

This Page Is Inserted by IFW Operations
and is not a part of the Official Record

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images may include (but are not limited to):

- BLACK BORDERS
- TEXT CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- FADED TEXT
- ILLEGIBLE TEXT
- SKEWED/SLANTED IMAGES
- COLORED PHOTOS
- BLACK OR VERY BLACK AND WHITE DARK PHOTOS
- GRAY SCALE DOCUMENTS

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

**As rescanning documents *will not* correct images,
please do not report the images to the
Image Problem Mailbox.**



PATENT

IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE

Applicants:	Ju-Ho LEE et al.	Examiner:	Not Yet Assigned
Serial No:	10/777,431	Group Art Unit:	Not Yet Assigned
Filed:	February 12, 2004	Docket:	678-1352
For:	SCHEDULING APPARATUS AND METHOD IN A CDMA MOBILE COMMUNICATION SYSTEM		Dated: March 10, 2004

Commissioner for Patents
P.O. Box 1450
Alexandria, VA 22313-1450

TRANSMITTAL OF PRIORITY DOCUMENT

Sir:

Enclosed is a certified copy of Korean Appln. No. 2003-0009665 filed on February 15, 2003, from which priority is claimed under 35 U.S.C. §119.

Respectfully submitted,

Paul J. Farrell
Registration No. 33,494
Attorney for Applicants

DILWORTH & BARRESE, LLP
333 Earle Ovington Boulevard
Uniondale, New York 11553
(516) 228-8484

CERTIFICATE OF MAILING UNDER 37 C.F.R. § 1.8 (a)

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail, postpaid in an envelope, addressed to the: Commissioner of Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on March 10, 2004.

Dated: March 10, 2004

Paul J. Farrell



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto is a true copy from the records of the Korean Intellectual Property Office.

출원 번호 : 10-2003-0009665
Application Number

출원 년 월 일 : 2003년 02월 15일
Date of Application FEB 15, 2003

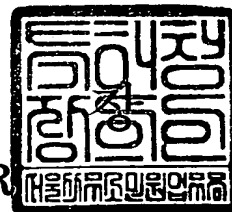
출원인 : 삼성전자주식회사
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2004 년 02 월 11 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0003
【제출일자】	2003.02.15
【국제특허분류】	H04B
【발명의 명칭】	향상된 역방향 전용전송채널을 서비스하는 비동기 방식의 부호 분할다중접속 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말에 대한 기지국 스케줄링 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUSE AND METHOD FOR SCHEDULING OF SOFT HANDOVER UEs IN USING NODE B CONTROLLED SCHEDULING OF ENHANCED UPLINK DEDICATED TRANSPORT CHANNEL IN WCDMA COMMUNICATION SYSTEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	2003-001449-1
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이주호
【성명의 영문표기】	LEE, Ju Ho
【주민등록번호】	711203-1068713
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 살구골 현대아파트 730동 304호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	곽용준
【성명의 영문표기】	KWAK, Yong Jun
【주민등록번호】	751210-1063411
【우편번호】	449-845
【주소】	경기도 용인시 수지읍 죽전리 339번지 대진1차아파트 101-1601
【국적】	KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 최성호
 【성명의 영문표기】 CHOI, Sung Ho
 【주민등록번호】 700405-1268621
 【우편번호】 442-470
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 황골마을아파트 157동 401호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 허윤희
 【성명의 영문표기】 HE0, Youn Hyoung
 【주민등록번호】 761121-2840927
 【우편번호】 442-470
 【주소】 경기도 수원시 팔달구 영통동 1003-14 303호
 【국적】 KR

【발명자】

【성명의 국문표기】 김영범
 【성명의 영문표기】 KIM, Young Bum
 【주민등록번호】 750108-1030919
 【우편번호】 130-082
 【주소】 서울특별시 동대문구 이문2동 264-262
 【국적】 KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대리인 이견주 (인)

【수수료】

【기본출원료】	20 면	29,000 원
【가산출원료】	53 면	53,000 원
【우선권주장료】	0 건	0 원
【심사청구료】	0 항	0 원
【합계】	82,000 원	

【요약서】**【요약】**

본 발명은 향상된 역방향 전용전송채널 서비스를 이용하고 있는 이동단말이 소프트 핸드 오버 영역에 위치함에 따라 복수의 활성 기지국들로부터 스케줄링 명령들이 수신되더라도 향상된 역방향 전용전송채널 서비스가 최적의 무선 환경에서 수행될 수 있도록 함으로써 데이터의 수신 성능을 향상시키는 효과를 가진다.

【대표도】

도 8

【색인어】

EUDCH, 스케줄링, 데이터 레이트, Node B, 소프트 핸드오버

【명세서】**【발명의 명칭】**

향상된 역방향 전용전송채널을 서비스하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말에 대한 기지국 스케줄링 장치 및 방법
{APPARATUS AND METHOD FOR SCHEDULING OF SOFT HANDOVER UEs IN USING NODE B CONTROLLED SCHEDULING OF ENHANCED UPLINK DEDICATED TRANSPORT CHANNEL IN WCDMA COMMUNICATION SYSTEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 향상된 역방향 전용전송채널의 서비스에 따른 기지국 스케줄링을 설명하기 위한 기본 개념도.

도 2는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 향상된 역방향 전용전송채널 서비스를 위한 기지국과 이동단말간의 시그널링 절차를 보이고 있는 도면.

도 3a는 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국 스케줄링을 서비스하지 않을 시의 ROT(Rise Over Thermal) 변화를 보이고 있는 도면.

도 3b는 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국 스케줄링을 서비스할 시의 ROT(Rise Over Thermal) 변화를 보이고 있는 도면.

도 4는 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동단말에 있어 송신장치의 구성을 도시한 도면.

도 5는 향상된 역방향 전용전송채널의 스케줄링 명령을 전송하는 스케줄링 제어 메시지의 일 예를 보이고 있는 도면.

도 6은 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템의 기지국에 있어 송신장치의 구성을 도시한 도면.

도 7은 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 상황을 보이고 있는 도면.

도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 이동단말의 송신장치에 있어 추가로 요구되는 구성을 도시한 도면.

도 9는 상기 도 8에서 도시한 스케줄링 명령 결합기의 일 예를 도시한 도면.

도 10은 상기 도 9의 동작에 따른 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

도 11은 상기 도 8에서 도시한 스케줄링 명령 결합기의 다른 예를 도시한 도면.

도 12는 상기 도 11의 동작에 따른 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

도 13은 상기 도 8에서 도시한 스케줄링 명령 결합기의 또 다른 예를 도시한 도면.

도 14는 상기 도 13의 동작에 따른 제어 흐름을 보이고 있는 도면.

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <16> 본 발명은 향상된 역방향 전용전송채널을 서비스하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국 스케줄링 장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말에 대한 기지국 스케줄링 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <17> 통상적으로 역방향 채널에 대한 데이터 레이트는 미리 정해진 가능한 데이터 레이트의 상한치 이내에서 이동단말에 의해 결정되는데, 상기 데이터 레이트의 상한치는 무선망 제어부(Radio Network Controller, 이하 "RNC"라 칭함)에 의해 상기 이동단말로 제공된다. 즉, 기존의 역방향 채널에 대한 데이터 레이트는 기지국(이하 "Node B"라 칭함)에 의해 조정되지 않았다. 하지만, 향상된 역방향 전용전송채널(Enhanced Uplink Dedicated transport CHannel, 이하 "EUDCH"라 칭함)에 대해서는 상향 데이터의 전송 여부 및 사용 가능한 데이터 레이트의 상한치 등이 Node B에 의해 결정된다. 그리고 상기 결정된 정보는 스케줄링 명령으로서 이동단말로 전송되며, 상기 이동단말은 상기 스케줄링 명령에 따라 상기 EUDCH에 사용할 데이터 레이트를 결정한다. 여기서 상기 EUDCH는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 역방향 패킷 전송의 성능을 향상시킬 목적으로 제안된 역방향 채널이다.
- <18> 전술한 바와 같은 역방향 채널들을 통해 서로 다른 이동단말들로부터 전송되는 역방향 신호들간은 동기가 유지되지 않음에 따라 직교성을 가진다고 할 수 없다. 따라서 상기 역방향 신호들은 상호간에 간섭으로 작용하게 된다. 이는 Node B가 수신하는 역방향 신호들이 많아질수록 특정 이동단말로부터의 역방향 신호에 대한 간섭 양도 증가함으로써 수신성능이 저하됨을

암시한다. 이러한 문제는 특정 역방향 채널의 송신전력을 증가시킴으로써 해소될 수 있다. 하지만 특정 역방향 채널에 대해 송신전력을 증가시키게 되면 이는 다른 역방향 채널들을 통해 전송되는 신호들에 대한 간섭으로 작용하여 수신성능을 저하시키는 원인이 된다. 이와 같은 현상으로 인해 Node B가 수신 성능을 보장하면서 수신할 수 있는 역방향 채널 신호의 양은 제한되게 된다. 이는 하기 <수학식 1>로써 정의되는 ROT(Rise Over Thermal)를 이용하여 설명할 수 있다.

<19>

$$ROT = I_o/N_o$$

【수학식 1】

<20>

상기 <수학식 1>에서 I_o 는 Node B의 전체 수신 광대역 전력 스펙트럼 밀도(power spectral density)이고, N_o 는 Node B의 열 잡음 전력 스펙트럼 밀도가 된다. 즉, 상기 <수학식 1>로써 정의되는 ROT는 Node B가 EUDCH를 통한 패킷 데이터 서비스를 위해 할당할 수 있는 무선자원이라고 할 수 있다.

<21>

Node B에 의해 수신되는 측정 ROT의 예들은 도 3a와 도 3b에서 보이고 있다. 상기 도 3a는 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국 스케줄링을 서비스하지 않을 시의 측정 ROT(Rise Over Thermal) 변화를 보이고 있는 도면이며, 상기 도 3b는 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 기지국 스케줄링을 서비스할 시의 측정 ROT(Rise Over Thermal) 변화를 보이고 있는 도면이다.

<22>

상기 도 3a와 상기 도 3b에서 보이고 있는 측정 ROT는 셀간 간섭(inter-cell interference), 음성 트래픽(voice traffic) 및 EUDCH를 통해 수신되는 패킷 트래픽들(이하 "EUDCH packet traffic"이라 칭함)의 합으로 나타낼 수 있다.

- <23> 상기 도 3a에서 보이고 있는 바와 같이 EUDCH packet traffic에 대해 스케줄링이 이루어지지 않으면 여러 이동단말들이 특정 시점에서 동시에 높은 데이터 레이트의 패킷을 전송하는 경우, 측정 ROT가 목표(target) ROT보다 커지는 상황이 발생할 수 있다. 이러한 상황에서는 역방향 채널을 통해 수신되는 신호들에 대한 수신성능을 보장할 수 없는 경우가 발생할 수 있다.
- <24> 이에 반하여 상기 도 3b에서 보이고 있는 바와 같이 Node B에 의해 EUDCH packet traffic에 대해 스케줄링이 이루어지면 여러 이동단말들이 특정 시점에서 동시에 높은 데이터 레이트의 패킷을 전송하는 것을 방지할 수 있다. 따라서 Node B에서의 측정 ROT를 항상 목표(target) ROT 정도로 유지하여 수신성능을 일정하게 보장할 수 있게 된다. 상기 Node B에서 이루어지는 스케줄링(이하 "Node B 스케줄링"이라 칭함)은 측정 ROT가 목표 ROT 이상으로 증가하는 현상이 발생하지 않도록 이동단말들의 데이터 레이트를 스케줄링 하는 것을 의미한다. 일 예로 Node B는 특정 이동단말에게 높은 데이터 레이트를 허용하는 경우 다른 이동단말에게는 높은 데이터 레이트를 허용하지 않는다.
- <25> 도 1은 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 향상된 역방향 전용전송채널의 서비스에 따른 기지국 스케줄링을 설명하기 위한 기본 개념을 도시하고 있는 도면이다.
- <26> 상기 도 1을 참조하면, Node B 110은 EUDCH를 통한 데이터 패킷 서비스를 지원하는 활성 NodeB들 중 하나이며, 이동단말들 112, 114, 116, 118은 상기 Node B 110으로 EUDCH를 통해 데이터 패킷을 전송하는 이동단말들이다. 참조번호 122, 124, 126, 128은 상기 이동단말들 112, 114, 116, 118이 Node B 스케줄링에 의해 결정된 데이터 레이트에 의해 전송하는 EUDCH를 의미한다.
- <27> 통상적으로 이동단말에 대해 사용되어 지는 데이터 레이트가 높으면 그만큼 상기 이동단말로부터 수신하는 신호로 인해 Node B의 수신 전력이 커지게 된다. 반면 이동단말에 대해 사

용되어 지는 데이터 레이트가 낮아지면 그만큼 상기 이동단말로부터 수신하는 신호로 인해 Node B의 수신 전력이 작아지게 된다. 이는 높은 데이터 레이트를 사용하는 이동단말로부터의 신호가 기지국의 측정 ROT에 미치는 영향이 크고, 상대적으로 낮은 데이터 레이트를 사용하는 이동단말로부터의 신호가 기지국의 측정 ROT에 미치는 영향은 작음을 의미한다. 즉, 데이터 레이트가 커질 수록 측정 ROT, 즉 상향링크 무선자원을 차지하는 부분이 커지게 되는 것이다. 이러한 데이터 레이트와 무선자원간의 관계 및 이동단말이 요청하는 데이터 레이트를 고려하여 Node B는 EUDCH 패킷 데이터에 대한 스케줄링을 수행하게 된다.

<28> 상기 NodeB 110은 EUDCH를 사용하는 이동단말들의 요청 데이터 레이트 혹은 채널 상황 정보를 활용하여 각 이동단말별로 EUDCH 데이터 전송 가능 여부를 알려주거나 혹은 EUDCH 데이터 레이트를 조정하는 스케줄링 동작을 수행한다. 상기 Node B 스케줄링은 시스템 전체의 성능을 높이기 위해 측정 ROT 값이 목표 ROT 값을 넘지 않도록 하면서 멀리 떨어져 있는 이동단말에게는 낮은 데이터 레이트를 할당하고, 가까이 있는 이동단말에게는 높은 데이터 레이트를 할당하는 방식으로 수행할 수 있다. 상기 도 1에서 이동단말들 112, 114, 116, 118은 상기 Node B 110과 거리가 서로 다르다. 즉 상기 Node B 110은 이동단말 116과의 거리가 가장 가까우며, 이동단말 112와의 거리가 가장 멀다. 이 경우 상기 도 1에서는 각 이동단말들 112, 114, 116, 118에 의해 사용되는 송신전력은 상기 Node B 110과의 거리에 대응하여 서로 다른 값들을 가짐을 화살표들 122, 124, 126, 128의 두께로써 표현하고 있다. 상기 Node B 110과의 거리가 가장 가까운 이동단말 116으로부터의 EUDCH의 송신전력이 화살표 126의 두께에서도 알 수 있듯이 가장 작으며, 상기 Node B 110과의 거리가 가장 먼 이동단말 112로부터의 EUDCH의 송신전력이 화살표 122의 두께에서도 알 수 있듯이 가장 크다. 따라서, 상기 Node B 110에서 같은 ROT를 유지하고 다른 셀들과의 간섭(inter-cell interference)을 줄이면서 가장 높은 성능을 얻기 위

해서 송신전력 세기와 데이터 레이트를 반비례하도록 스케줄링을 수행할 수 있다. 즉, 상기 Node B 110과의 거리가 가장 가까워서 역방향 송신 전력이 작은 상기 이동단말 116에게 가장 큰 데이터 레이트를 할당하고, 상기 Node B 110과의 거리가 가장 멀어서 역방향 송신 전력이 큰 상기 이동단말 112에 의해 가장 작은 데이터 레이트가 할당되도록 스케줄링을 수행한다.

<29> 도 2는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 향상된 역방향 전용전송채널 서비스를 위한 기지국과 이동단말간의 시그널링 절차를 보이고 있는 도면이다. 상기 도 2에서의 시그널링은 상기 도 1에서의 이동단말 112와 Node B 110간의 시그널링을 가정한다.

<30> 상기 도 2를 참조하면, 210단계에서 Node B 110과 이동단말 112간에 EUDCH 서비스를 위한 EUDCH의 설정절차가 이루어진다. 상기 EUDCH의 설정절차는 전용전송채널(dedicated transport channel)을 통한 메시지들의 송수신 과정을 포함한다. 상기 EUDCH 설정절차가 완료되면 212단계에서 상기 이동단말 112는 Node B 110에게 필요로 하는 데이터 레이트에 관한 정보 및 역방향 채널 상황을 알 수 있는 정보를 전송한다. 상기 역방향 채널 상황을 알 수 있는 정보로는 역방향 채널의 송신 전력과 송신전력 마진 등이 있다. 상기 역방향 채널의 송신 전력을 수신한 Node B 110은 상기 역방향 채널의 송신전력과 수신전력을 비교하여 순방향 채널상황을 추정할 수 있다. 즉, 상기 송신전력과 상기 수신전력의 차이가 작으면 채널상황이 좋은 상태라 추정하고, 상기 송신전력과 상기 수신 전력의 차이가 크면 채널상황이 나쁜 상황이라고 추정할 수 있다. 상기 역방향 채널 상황을 알 수 있는 정보로써 송신전력 마진을 전송하는 경우에는 미리 알고 있는 이동단말 112의 가능한 최대 송신 전력에서 상기 송신전력 마진을 빼줌으로써 상기 Node B 110은 역방향 채널의 송신전력을 추정할 수 있다. 상기 Node B 110은 상기에서 추정한 채널 상황과 상기 이동단말 112가 필요로 하는 데이터 레이트에 관한 정보를 이용하여 EUDCH를 통해 지원 가능한 최대 데이터 레이트를 결정한다. 상기 Node B 110은 214단계에

서 상기 결정한 최대 데이터 레이트를 상기 이동단말 112로 제공한다. 이에 대응하여 상기 이동단말 112는 상기 최대 데이터 레이트 이내에서 EUDCH를 통해 전송할 패킷 데이터의 데이터 레이트를 결정하고, 216단계에서 상기 결정한 데이터 레이트로써 패킷 데이터를 상기 Node B110으로 전송한다.

<31> 도 7은 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 상황을 보이고 있는 도면이다.

<32> 상기 도 7을 참조하면, 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말 704로부터 송신되는 데이터는 상기 소프트 핸드오버 영역에 대응한 복수의 활성 Node B들 701, 702, 703으로 전송된다. 상기 복수의 활성 Node B들 701, 702, 703 중 상기 이동단말 704로부터의 수신 데이터를 오류 없이 복조하는데 성공한 Node B는 RNC로 상기 복조한 데이터를 전송한다. 따라서, 상기 RNC는 복수의 Node B들을 통해 동일한 데이터를 수신할 수 있어 매크로 셀렉션 다이버시티 (macro selection diversity) 이득을 얻을 수 있다. 이와 같이 소프트 핸드오버 상황에서의 동작은 기존의 셀룰러 무선통신시스템에 널리 이용되어 왔으며, EUDCH 서비스에도 동일하게 적용될 수 있다.

<33> 전술한 소프트 핸드오버 영역에서의 동작이 EUDCH 서비스에 적용한다면, 이동단말 704로부터 전송되는 EUDCH 패킷 데이터는 활성 Node B들 701, 702, 703 각각에 의해 수신된다. 상기 활성 Node B들 701, 702, 703은 상기 EUDCH 패킷 데이터를 오류 없이 수신하면 수신한 데이터를 RNC 705로 전달한다. 상기 RNC 705는 전술한 바와 같이 동일한 데이터를 복수의 Node B들로부터 전달받음으로써 역방향 채널의 송신전력을 가능한 한 작게 유지하면서 요구되는 EUDCH 패킷 데이터 수신성능을 보장할 수 있다.

<34> 상기한 바와 같이 여러 활성 Node B들이 EUDCH 패킷 데이터를 수신하려면, 각각의 활성 Node B들은 이동단말이 요구하는 데이터 레이트 및 역방향 채널 상황 등을 고려하여 스케줄링 동작을 수행하여야 한다. 하지만, 각각의 활성 Node B들은 다른 활성 Node B의 ROT 상황을 알 수 없기 때문에, 이동단말 704에게 각각의 활성 NodeB들 701, 702, 703이 서로 다른 스케줄링 명령을 전송할 수 있다. 예를 들어 Node B 701이 이동단말에게 100 kbps의 데이터 송신을 허용했더라도 Node B 702와 Node B 703에 의한 상기 100 kbps 데이터의 수신성능을 보장받을 수 없는 경우가 발생할 수 있다. 따라서, 이동단말이 복수의 활성 Node B들로부터 서로 다른 스케줄링 명령이 수신하는 경우 EUDCH 시스템의 성능을 향상시키기 위한 스케줄링 방법이 제안되어야 한다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

<35> 따라서, 상기한 바와 같은 문제점을 해결하기 위한 본 발명의 목적은 이동단말이 복수의 활성 Node B들로부터의 스케줄링 명령들에 의해 효율적으로 향상된 역방향 전용전송물리채널 서비스를 수행하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.

<36> 본 발명의 다른 목적은 향상된 역방향 전용전송채널이 사용되는 상황에서 기지국 제어 스케줄링을 수행함에 있어서 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치하여 여러 개의 활성 기지국들로부터 서로 다른 스케줄링 명령이 전송되는 경우에 효율적으로 동작하는 스케줄링 장치 및 방법에 제공함에 있다.

<37> 본 발명의 또 다른 목적은 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말에서의 향상된 역방향 전용전송채널에 사용될 데이터 레이트를 스케줄링하는 장치 및 방법을 제공함에 있다

- <38> 본 발명의 또 다른 목적은 소프트 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말에 대한 스케줄링을 구현하기 위해 필요한 파라미터들을 미리 결정하여 이동단말에게 알려주기 위한 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <39> 본 발명의 또 다른 목적은 기지국 스케줄링을 통해서 향상된 역방향 전용전송채널 시스템의 성능을 향상시키고자 할 때, 소프트 핸드오버 영역에 위치한 이동단말이 활성 기지국들로부터 서로 다른 스케줄링 명령을 받는 경우, 효율적으로 스케줄링을 수행하기 위한 장치 및 절차를 제공함에 있다.
- <40> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제1견지에 있어, 본 발명은 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 전송되는 스케줄링 명령들을 수신하고, 상기 스케줄링 명령들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하는 방법에 있어서, 상기 스케줄링 명령들에 대해 상기 활성 기지국들 각각에 대응하는 소정 가중치를 부여하여 결합함으로써 스케줄링 제어정보를 출력하는 과정과, 상기 스케줄링 제어정보와 상기 향상된 역방향 전용전송채널에 대응한 데이터 버퍼의 상태에 의해 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷을 결정하여 상기 활성 기지국들로 전송하는 과정과, 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷에 의해 상기 패킷 데이터를 상기 활성 기지국들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.
- <41> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제2견지에 있어, 본 발명은 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기

이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 전송되는 스케줄링 명령들을 수신하고, 상기 스케줄링 명령들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하는 장치에 있어서, 상기 스케줄링 명령들에 대해 상기 활성 기지국들 각각에 대응하는 소정 가중치를 부여하여 결합함으로써 스케줄링 제어정보를 출력하는 스케줄링 명령 결합기와, 상기 스케줄링 제어정보와 상기 향상된 역방향 전용전송채널에 대응한 데이터 버퍼의 상태에 의해 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷을 결정하여 상기 활성 기지국들로 전송하는 전송 제어기와, 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷에 의해 상기 패킷 데이터를 상기 활성 기지국들로 전송하는 패킷 송신기를 포함함을 특징으로 한다.

<42> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제3견지에 있어, 본 발명은 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 상기 데이터 레이트의 조정을 명령하는 제어 명령비트들을 수신하고, 상기 제어 명령비트들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서, 상기 활성 기지국으로부터의 제어 명령비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 제어 명령비트를 구하고, 상기 결합 제어 명령비트를 상한 문턱값(T_{up})과 하한 문턱값(T_{down})에 비교하여 비교 결과에 의해 최종 제어 명령비트를 출력하는 과정과, 상기 최종 제어 명령비트에 의해 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트를 조정하여 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 한다.

<43> 상기한 바와 같은 목적을 달성하기 위한 제4견지에 있어, 본 발명은 핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 상기 데이터 레이트의 조정을 명령하는 제어 명령비트들을 수신하고, 상기 제어 명령비트들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트를 결정하는 장치에 있어서, 상기 활성 기지국으로부터의 제어 명령비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 제어 명령비트를 구하고, 상기 결합 제어 명령비트를 상한 문턱값(T_{up})과 하한 문턱값(T_{down})에 비교하여 비교 결과에 의해 최종 제어 명령비트를 출력하는 스케줄링 명령 결합기와, 이전에 패킷 데이터를 전송하기 위해 사용된 최대 허용 데이터 레이트를 저장하는 메모리와, 상기 메모리로부터 이전에 패킷 데이터를 전송하기 위해 사용된 최대 허용 데이터 레이트를 독출하고, 상기 최종 제어 명령비트에 의해 상기 메모리로부터 독출한 최대 허용 데이터 레이트를 조정하여 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트로 출력하는 허용 데이터 레이트 계산기를 포함함을 특징으로 한다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 이하 본 발명의 실시 예를 첨부된 도면을 참조하여 설명하면 다음과 같다. 후술될 상세한 설명에서는 상술한 기술적 과제를 이루기 위해 본 발명에 있어 대표적인 실시 예들만을 제시할 것이다. 그리고 본 발명으로 제시될 수 있는 다른 실시 예들은 본 발명의 구성에서 설명으로 대체한다.

<45> 도 4는 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템의 이동단말에 있어 송신장치의 구성을 도시한 도면이다.

<46> 상기 도 4에서 보이고 있는 송신장치의 구조에서 나타나고 있는 역방향 물리채널은 전용 물리데이터채널(Dedicated Physical Data Channel, 이하 "DPDCH"라 칭함), 전용물리제어채널(Dedicated Physical Control Channel, 이하 "DPCCH"라 칭함), 고속 전용물리제어채널(High Speed Dedicated Physical Control Channel, 이하 "HS-DPCCH"라 칭함) 및 EUDCH로 이루어진다. 상기 HS-DPCCH는 고속 데이터 패킷 접근(HSDPA) 서비스를 위한 전용물리제어채널로서 Rel'5 구조에 이미 포함되어 있다. 한편, 상기 EUDCH는 향상된 역방향 데이터 패킷 서비스(이하 "EUDCH 서비스"라 칭함)를 위한 채널로써 향상된 전용물리제어채널(Enhanced Uplink Dedicated Physical Control Channel, 이하 "EU-DPCCH"라 칭함)과 향상된 전용물리데이터채널(Enhanced Uplink Dedicated Physical Data Channel, 이하 "EU-DPDCH"라 칭함)로 이루어진다. 상기 EU-DPCCH는 EUDCH 서비스를 위한 물리제어채널로서 이동단말이 필요로 하는 데이터 레이트 및 Node B가 역방향 채널 상황을 추정하기 위해 필요한 정보(역방향 송신전력 혹은 역방향 송신전력 마진) 등의 스케줄링 정보를 전송한다. 또한 상기 EU-DPCCH는 상기 EU-DPDCH로 전송되는 EUDCH 패킷 데이터의 전송 포맷(transport format) 정보를 전송한다. 상기 EU-DPDCH는 EUDCH 서비스를 위한 전용물리데이터채널로서 Node B로부터의 스케줄링 명령에 따라 결정된 데이터 레이트로 패킷 데이터를 전송하게 된다. 기존에 DPDCH은 변조 방식으로서 BPSK만을 지원하였다. 하지만, 상기 EU-DPDCH는 동시에 전송하는 확산코드의 수를 늘리지 않으면서 데이터 레이트를 높이기 위해 변조방식으로써 BPSK뿐만 아니라 QPSK, 8PSK 등을 사용할 수 있다.

<47> 상기 도 4를 참조하면, EUDCH 전송 제어기 405는 이동단말이 필요로 하는 데이터 레이트(R_{req}) 및 EUDCH 패킷 데이터의 전송 포맷 등을 결정하고, EU-DPCCH를 통해 Node B로 전

송한다. 상기 R_{req} 는 현재 EUDCH 데이터 버퍼 404에서 대기중인 데이터의 양(L_{data}) 및 허용되는 전송 지연시간(T_{delay}) 등을 고려하여 하기 <수학식 2>와 같은 방법에 의해 결정할 수 있다.

<48>
$$R_{req} = L_{data} / T_{delay}$$

【수학식 2】

<49> 상기 <수학식 2>에 의해 계산된 R_{req} 로 패킷 데이터를 연속적으로 전송하게 되면, 상기 EUDCH 데이터 버퍼 404에서 현재 대기중인 데이터들은 허용되는 지연 시간인 T_{delay} 동안에 전송이 가능하게 된다. 상기 EUDCH 패킷 데이터의 전송 포맷은 Node B로부터 수신한 스케줄링 제어 정보 407에서 허용하는 최대 데이터 레이트로 EUDCH 패킷 데이터를 전송하도록 결정될 수 있다. 상기 계산된 R_{req} 는 EUDCH 패킷 전송기 406으로 인가된다. 상기 EUDCH 패킷 전송기 406은 상기 EUDCH 패킷 데이터의 전송 포맷에 의해 지정된 양의 데이터를 EUDCH 데이터 버퍼 404에서 가져와, 상기 EUDCH 패킷 데이터의 전송 포맷에 의해 지정된 변조 방식 및 채널 코딩 레이트에 따라 채널 코딩 및 변조를 수행한 데이터를 EU-DPDCH를 통해 Node B로 전송한다.

<50> 상기 EUDCH 전송 제어기 405로부터 계산되어진 상기 R_{req} 는 EU-DPCCH 신호로써 곱셈기 408로 입력되어 OVSF 코드 $C_{c,eu}$ 에 의해 칩 레이트로 확산된다. 상기 칩 레이트로 확산된 EU-DPCCH 신호는 곱셈기 409로 입력되어 채널 이득 $\beta_{c,eu}$ 과 곱하여진 후 합산기 403으로 제공된다. 한편, DPDCH 신호는 곱셈기 401로 입력되어 OVSF 코드 C_d 에 의해 칩 레이트로 확산된다. 상기 칩 레이트로 확산된 DPDCH 신호는 곱셈기 402로 입력되어 채널 이득 β_d 와 곱하여진 후 상기 합산기 403으로 제공된다. 상기 합산기 403은 상기 곱셈기 402로부터의 DPDCH 신호와 상기 곱셈기 409로부터의 EU-DPCCH 신호를 가산하여 I 채널로 할당한다.

- <51> 상기 EUDCH 패킷 전송기 406으로부터의 EU-DPDCH 심볼들은 BPSK를 사용하는 경우에는 실수값을 갖기 때문에 I 채널로만 할당되지만 QPSK 혹은 8PSK를 사용하는 경우에는 복소 심볼들을 전송하기 때문에 $I+jQ$ 로 표시된다. 상기 도 4에서는 상기 EU-DPDCH 심볼들을 복소 심볼들로 전송하는 경우를 가정하고 있다. 따라서, 상기 EUDCH 패킷 전송기 406으로부터의 EU-DPDCH 심볼들은 직/병렬 변환기 410에서 I와 Q의 두 개의 심볼 스트림들로 변환된 후, 변조기 411에서 QPSK 혹은 8PSK의 복소 변조 심볼들의 열로써 변조된다. 상기 복소 변조 심볼들의 열은 곱셈기 412에서 OVSF 코드 $C_{d,eu}$ 에 의해 칩 레이트로 확산된 후, 곱셈기 413에서 채널 이득 $\beta_{d,eu}$ 로 곱해진다.
- <52> DPCCH 신호는 곱셈기 415로 입력되어 OVSF 코드 C_c 에 의해 칩 레이트로 확산된다. 상기 칩 레이트로 확산된 DPCCH 신호는 곱셈기 416으로 입력되어 채널 이득 β_c 와 곱하여진 후 합산기 419로 제공된다. HS-DPCCH 신호는 곱셈기 417로 입력되어 OVSF 코드 C_{HS} 에 의해 칩 레이트로 확산된다. 상기 칩 레이트로 확산된 HS-DPCCH 신호는 곱셈기 418로 입력되어 HS-DPCCH를 위한 전력 설정 값과 곱하여진 후 상기 합산기 419로 제공된다. 상기 합산기 419는 상기 곱셈기 416으로부터의 DPCCH 신호와 상기 곱셈기 418로부터의 HS-DPCCH 신호를 가산하고, 상기 가산된 신호는 곱셈기 420에서 j 와 곱하여짐에 따라 허수로 바뀌어 Q 채널로 할당된다.
- <53> 상기 합산기 403의 실수 출력과 상기 곱셈기 414의 복소수 출력, 그리고 상기 곱셈기 420의 허수 출력은 가산기 414에서 더해져서 하나의 복소 심볼들의 열을 형성한다. 상기 하나의 복소 심볼들의 열은 곱셈기 421에서 스크램블링 코드 $S_{dpch,n}$ 에 의해 스크램블링 된다. 상기 스크램블링된 복소 심볼들의 열은 변환부 422에 의해 펄스의 형태로 변환되고, 상기 변환된 펄스 신호들은 RF 부 423에 의해 RF 신호로 변조되어 안테나 424를 통해 Node B로 전송된다.

- <54> 도 5는 향상된 역방향 전용전송채널의 스케줄링 명령을 전송하는 스케줄링 제어 메시지의 일 예를 보이고 있는 도면이다.
- <55> 상기 도 5를 참조하면, 스케줄링 제어 채널(scheduling control channel, 이하 "EU-SCHCCH"라 칭함) 510을 통해서는 스케줄링 승인 메시지와 스케줄링 제어정보가 전송된다. 상기 스케줄링 승인 메시지는 하나의 OVSF 코드를 사용하여 여러 이동단말들에게 EUDCH 패킷 데이터의 전송 허용 여부를 알려주며, 상기 스케줄링 제어정보는 허용된 최대 데이터 레이트 등을 포함한다. 이동단말별 스케줄링 제어정보는 이동단말들을 구분하는 UE ID를 상기 EU-SCHCCH에 포함하여 전송함으로써 구분될 수 있다.
- <56> 도 6은 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 비동기 방식의 부호분할다중접속 이동통신시스템의 기지국에 있어서 송신장치의 구성을 도시한 도면이다.
- <57> 상기 도 6을 참조하면, 상기 도 5에서 일 예로써 보이고 있는 EU-SCHCCH 데이터는 직/병렬 변환기 601에 의해 두 개의 데이터 열들로 변환되어 변조기 602로 제공된다. 상기 변조기 602는 상기 두 개의 데이터 열들 각각을 소정 변조방식에 의해 변조하여 I 채널에 대응하는 변조 데이터 열과 Q 채널에 대응하는 변조 데이터 열로 출력한다. 상기 소정 변조방식의 일 예로써 QPSK가 사용될 수 있다. 상기 I 채널에 대응하는 변조 데이터 열은 곱셈기 603에서 OVSF 코드 C_{sch_cont} 에 의해 칩 레이트로 확산되며, 상기 Q 채널에 대응하는 변조 데이터 열은 곱셈기 604에서 상기 OVSF 코드 C_{sch_cont} 에 의해 칩 레이트로 확산된 후 곱셈기 605에서 j와 곱하여저허수 변조 데이터 열로써 출력된다. 상기 곱셈기 603과 상기 곱셈기 605로부터 출력되는 두 개의 변조 데이터 열들은 가산기 606에 의해 가산되어 하나의 복소 변조 데이터 열로써 출력된다. 상기 복소 변조 데이터 열은 곱셈기 607에서 스크램블링 코드 C_{sch_cont} 에 의해 스크램블링된다. 상기 스크램블링된 복소 심벌들의 열은 변환부 608에 의해 펄스의 형태로 변환되고, 상

기 변환된 펄스 신호들은 RF 부 609에 의해 RF 신호로 변조되어 안테나 610을 통해 이동단말로 전송된다.

- <58> 상기 도 7에서 도시한 것처럼 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치하고, 각각의 활성 Node B들이 스케줄링 동작을 수행하면, 이동단말은 각각의 활성 Node B들로부터 서로 다른 스케줄링 명령을 수신할 수 있다. 하기에서는 상기 도 7에서 보이고 있는 상황에서의 동작 가능한 일 예를 들어 보이겠다.
- <59> - Node B #1(701) : 최대 데이터 레이트 100 kbps 패킷 데이터의 전송을 허용
- <60> - Node B #2(702) : 패킷 데이터의 전송을 불허
- <61> - Node B #3(703) : 최대 데이터 레이트 50 kbps 패킷 데이터의 전송을 허용
- <62> 상기에서 예시한 바와 같은 경우, 이동단말이 복수의 스케줄링 명령들을 가지고 취할 수 있는 동작은 공격적인 스케줄링과 소극적인 스케줄링으로 구분될 수 있으며, 이에 대한 구체적인 동작은 다음과 같다.
- <63> - 공격적인 스케줄링 : 이동단말은 패킷 데이터를 가장 많이 보낼 수 있는, 즉 가장 유리한 스케줄링 명령에 따라 데이터 레이트를 결정하여 패킷 데이터를 전송한다. 따라서, 상기의 예에서는 이동단말은 Node B #1(701)의 스케줄링 명령에 따라 데이터 레이트 100 kbps의 패킷 데이터를 전송한다.
- <64> - 소극적인 스케줄링 : 이동단말은 복수의 스케줄링 명령들 중 가장 불리한 스케줄링 명령에 따라 데이터 레이트를 결정하여 패킷 데이터를 전송한다. 상기 예시의 경우, 상기 이동단말은 Node B #2(702)로부터 스케줄링 명령에 따라 패킷 데이터를 전송하지 않는다. 상기 Node B #2(702)는 상기 이동단말에 대해 소정 데이터 레이트를 할당할 시 허용 가능한 수준인 목표

(target) ROT를 초과하기 때문에 패킷 데이터의 전송을 불허하였다. 즉, 이동단말이 패킷 데이터를 전송하게 되면, 상기 패킷 데이터에 대한 수신 성능을 보장할 수 없을 뿐만 아니라 현재 수신하고 있는 다른 이동단말들의 패킷 데이터에 대한 수신 성능 또한 저하되는 결과를 초래할 수 있다. 상기와 같이 어느 하나의 활성 Node B에서도 상기 이동단말의 패킷 데이터 송신으로 인한 ROT의 증가로 인해 심각한 성능 저하가 발생하는 현상을 방지하기 위하여 이동단말은 가장 작은 양의 패킷 데이터 송신을 허용(가장 불리한 스케줄링 명령)하는 데이터 레이트를 결정하여 패킷 데이터를 전송한다.

<65> 상기한 바와 같은 공격적인 스케줄링은 항상 가장 유리한 스케줄링 명령에 따라 패킷 데이터 송신이 이루어지기 때문에 상향 링크 자원인 ROT의 활용도를 증가시킬 수 있다. 하지만, Node B가 예측하지 못한 ROT의 증가로 인해 수신 성능이 저하되는 문제점이 발생할 수 있다. 반면, 상기한 바와 같은 소극적인 스케줄링은 이동단말이 가장 불리한 스케줄링 명령에 따라 패킷 데이터를 송신하기 때문에 ROT는 항상 Node B가 예측한 값 이하로 발생하여 수신 성능의 저하는 막을 수 있다. 하지만, 한정된 역방향 채널 자원인 ROT를 충분히 활용하지 못하고 ROT 자원이 남아도는 문제점이 발생할 수 있다.

<66> 본 발명에서는 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치할 때, 여러 활성 Node B들로부터 전송되는 서로 다른 스케줄링 명령들을 효율적으로 결합하여, 공격적인 스케줄링과 소극적인 스케줄링 기법의 문제점을 해결함으로써 EUDCH 시스템의 성능을 향상시키기 위한 장치 및 방법을 제안한다.

<67> 도 8은 본 발명의 실시 예에 따라 향상된 역방향 전용전송채널을 지원하는 이동단말의 송신장치에 있어 추가로 요구되는 구성을 도시한 도면이다. 상기 도 4에서 보이고 있는 이동단

말의 송신장치에 있어 변조 및 OVSF 코드에 의한 확산 등은 본 발명에서도 동일하게 적용됨에 따라 상기 도 8에서는 해당 구성들을 생략하였다.

<68> 상기 도 8을 참조하면, 이동단말이 N개의 활성 Node B들에 의한 소프트 핸드오버 영역에 위치할 때, 상기 활성 Node B들로부터의 스케줄링 명령들은 스케줄링 명령 결합기 801로 제공된다. 상기 스케줄링 명령 결합기 801은 각각의 활성 Node B들로부터의 스케줄링 명령들 각각에 대해 서로 다른 소정 가중치 w_n 을 부여하고, 상기 가중치 w_n 에 의해 레벨이 조절된 스케줄링 명령들을 결합하여 하나의 스케줄링 제어 정보로써 출력한다. 상기 가중치 w_n 은 상기 활성 Node B들 각각에 대해 할당된다. 상기 각 활성 Node B들에 대한 가중치(w_n , $n=1,2,\dots,N$)는 무선망 제어부(RNC)가 이동단말이 속한 소프트 핸드오버 영역에서 각 활성 Node B들의 물리적인 위치 및 셀 크기 등을 고려하여 정할 수 있다. 예를 들어, 특정한 활성 Node B #m이 다른 활성 Node B들에 비해 셀(cell) 크기가 작을 경우, EUDCH 패킷 데이터의 전송으로 인한 Node B #m에서의 수신 ROT의 증가분은 다른 Node B들에서의 수신 ROT의 증가분에 비해 클 수 있다. 이러한 경우, Node B #m에서는 예상하지 못한 EUDCH 패킷 전송으로 인해 전체적인 성능 저하가 커질 수 있기 때문에, RNC는 상기 Node B #m의 스케줄링 제어 정보에 대해 더 큰 가중치를 부여할 수 있다.

<69> 한편, 상기 스케줄링 제어 정보는 EUDCH 전송 제어기 802로 제공된다. 상기 EUDCH 전송 제어기 802는 EUDCH 데이터가 임시 저장되는 EUDCH 데이터 버퍼 803의 현재 상태와 상기 스케줄링 제어 정보를 이용하여 EUDCH 전송 포맷을 결정하여 EU-DPCCH를 통해 상기 활성 Node B들로 전송한다. 또한, 상기 EUDCH 전송 포맷은 EUDCH 패킷 송신기 804로 제공된다. 상기 EUDCH 패킷 송신기 804는 상기 EUDCH 데이터 버퍼 803에 저장되어 있는 EUDCH 데이터를 읽어와 상기 EUDCH 전송 포맷에 따라 재구성한 후 EU-DPDCH를 통해 상기 활성 Node B들로 전송한다.

<70> 이하 첨부된 도면들을 참조하여 본 발명의 실시 예들에 따른 동작을 구체적으로 설명하면 다음과 같다. 후술될 본 발명의 실시 예에 따른 동작 설명은 상기 도 8의 스케줄링 명령 결합기 801을 중심으로 설명하겠다.

<71> 제 1 실시 예

<72> 도 9는 상기 도 10에서 도시한 스케줄링 명령 결합기의 일 예를 도시한 도면이며, 도 10은 상기 도 9의 동작에 따른 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다. 즉, 상기 도 9와 상기 도 10에서는 Node B가 스케줄링 제어 정보로서 이동단말에게 EUDCH 패킷 전송 허용여부를 알려주는 스케줄링 그랜트 메시지와 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 전송하는 경우에 적용 가능한 한 가지 실시 예를 위한 이동단말 장치 및 방법을 도시하고 있다.

<73> 상기 도 9에서 사용되는 주요 변수들에 대해 정의하면, $grant_n$ 은 Node B #n이 전송한 스케줄링 그랜트 메시지를 뜻한다. 예컨대, EUDCH 패킷 전송을 허용하는 경우 $grant_n = 1$, 허용하지 않는 경우에는 $grant_n = 0$ 의 값을 갖는다. w_n 은 Node B #n의 스케줄링 제어 정보에 대한 가중치이며, $Rmax_n$ 은 Node B #n이 허용할 수 있는 최대 데이터 레이트를 뜻한다. 일반적으로 데이터 레이트가 커지면 더 많은 송신전력이 필요하기 때문에 허용 가능한 최대 데이터 레이트 대신 허용 가능한 최대 송신전력을 이동단말에게 알려줌으로써 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 이동단말이 계산하도록 할 수도 있다.

<74> 상기 도 9를 참조하면, 스케줄링 명령 결합기 901은 활성 Node B들로부터 수신한 스케줄링 명령들을 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 을 이용하여 하나의 스케줄링 제어정보로 결합하는 역할을 수행한다. 상기 가중치들은 $\sum_{n=1}^N w_n = 1$ 을 만족해야 한다. 상기 스케줄링 명령 결합기 901은 그랜트 메시지 생성기 910과 최대 데이터 레이트 생성기 920으로 구분된다. 상기 그랜트 메시

지 생성기 910은 각 활성 Node B들로부터 수신한 스케줄링 그랜트 메시지를 결합하여 최종적인 그랜트 메시지 "grant"를 EUDCH 전송 제어기 902로 출력한다. 상기 최대 데이터 레이트 생성기 920은 각 활성 Node B들로부터 수신한 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 결합하여 최종적인 허용 가능한 최대 데이터 레이트 "Rmax"를 상기 EUDCH 전송 제어기 902로 출력한다. 상기 EUDCH 전송 제어기 902는 "grant = 1"인 경우 EUDCH 패킷을 전송하고, "grant = 0"인 경우에는 EUDCH 패킷을 전송하지 않도록 EUDCH 패킷 송신기 904를 제어한다. 상기 "grant = 1"인 경우, 상기 EUDCH 전송 제어기 902는 EUDCH 데이터 버퍼 903의 상태를 고려하면서 최대 Rmax의 데이터 레이트를 갖도록 EUDCH 전송 포맷을 결정하여 상기 EUDCH 패킷 송신기 904에 인가한다. 또한 상기 EUDCH 전송 포맷은 EU-DPCCH를 통해서 상기 활성 Node B들로 전송된다. 상기 EUDCH 패킷 송신기 904는 상기 EUDCH 전송 포맷에 따라 상기 EUDCH 데이터 버퍼 903으로부터 지정된 양의 데이터를 가져와서 채널 코딩 및 변조를 거쳐 EU-DPDCH를 통해 상기 활성 Node B들로 전송한다.

<75> 하기에서는 "grant"를 계산하는 그랜트 메시지 생성기 910과 "Rmax"를 계산하는 최대 데이터 레이트 생성기 920에 대해 자세히 설명하겠다.

<76> 활성 Node B들의 수에 대응하여 구비되는 곱셈기들 912, 913, 914를 이용하여 활성 Node B #1, #2, ..., #N으로부터 수신한 스케줄링 그랜트 메시지 $grant_1, grant_2, \dots, grant_N$ 에 각각 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 를 곱한 후, 가산기 915로 제공한다. 상기 가산기 915는 상기 곱셈기들 912, 913, 914로부터 출력되는 신호들을 가산하여 $grant_{comb}$ 로써 출력하며, 상기 $grant_{comb}$ 는 곱셈기 916에서 "-1"이 곱해짐 후 가산기 917에서 "+1"이 가산되어 " $1-grant_{comb}$ "로써 출력된다. 상기 가산기 917로부터 출력되는 " $1-grant_{comb}$ "는 하기 <수학식 3>에서 정의된 문턱값 (threshold) T_{send} 로 나타낼 수 있다.

<77>

$$T_{\text{send}} = 1 - \sum_{n=1}^N W_n \times \text{grant}_n$$

【수학식 3】

<78> 한편, 상기 <수학식 3>에 의해 계산되는 T_{send} 는 " $0 \leq T_{\text{send}} \leq 1$ "의 조건을 만족함을 알 수 있다.

<79> 균일 랜덤 변수 발생기 918은 균일 분포를 갖는 랜덤 변수 $x(0 \leq x < 1)$ 를 발생하여 비교기 919로 출력한다. 상기 비교기 919는 상기 랜덤 변수 x 를 상기 T_{send} 와 비교한다. 상기 비교 결과 " $x \geq T_{\text{send}}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 919는 최종적인 스케줄링 그랜트 메시지로써 " $\text{grant} = 1$ "을 출력한다. 하지만 상기 비교 결과 " $x < T_{\text{send}}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 919는 최종적인 스케줄링 그랜트 메시지로써 " $\text{grant} = 0$ "을 출력한다. 따라서 문턱값 T_{send} 가 작을수록 이동단말이 EUDCH 패킷을 전송할 확률이 증가하게 된다. 상기 비교기 919의 출력인 grant 는 상기 EUDCH 전송 제어기 902로 인가된다.

<80> 한편, 각 활성 Node B들로부터 수신한 최대 데이터 레이트인 $R_{\text{max}1}, R_{\text{max}2}, \dots, R_{\text{max}N}$ 에 대해서는 상기 활성 Node B들의 수에 대응하여 구비되는 곱셈기들 921, 922, 923에 의해 각각 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 이 곱해진 후, 가산기 924로 제공한다. 상기 가산기 924는 상기 곱셈기들 921, 922, 923으로부터 출력되는 신호들을 가산하여 하기 <수학식 4>에서 정의된 R_{max} 를 출력한다.

<81>

$$R_{\text{max}} = \sum_{n=1}^N W_n \times R_{\text{max}_n}$$

【수학식 4】

<82> 상기 <수학식 4>에 의해 계산된 R_{max} 는 EUDCH 전송 제어기 902로 인가된다. 만약 특정 Node B #m이 EUDCH 패킷 전송을 허용하지 않았다면, 해당하는 $R_{\text{max}_m} = 0$ 으로 설정하여 R_{max} 를 계산하게 된다.

<83> 전술한 이동단말의 송신장치에서 특정 Node B #m의 스케줄링 제어 정보에 더 많은 가중치를 주고자 한다면, 상기 특정 Node B #m에 대한 가중치 w_m 을 크게 할 수 있다. 상기 도 9에서 보이고 있는 송신장치를 사용할 때, 주어진 스케줄링 제어 정보에 대해 이동단말의 EUDCH 패킷 전송 확률을 다르게 하기 위해서는 상기 균일 랜덤 변수 발생기 918에서 발생시키는 랜덤 변수 x 의 확률분포를 다르게 할 수 있다. 예를 들어, 랜덤변수 x 를 균일 분포가 아닌 큰 값이 발생할 확률이 크게 하면, EUDCH 패킷 전송 확률이 커지게 된다. 즉, 각 활성 Node B들로부터의 서로 상이한 스케줄링 명령에 대한 이동단말의 EUDCH 패킷 전송 확률 및 데이터 레이트는 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 과 랜덤변수 x 의 분포를 조정함으로써 조정해 줄 수 있다. 예를 들어 상기 가중치들은 모두 동일하게 설정 할 수도 있고 서로 다르게 설정할 수도 있다. 또한 본 실시예에서는 가중치들의 합이 1인 경우만 보였으나, 만일 가중치들의 합이 k 일 경우에는 곱셈기 917에서 " $+k$ "가 곱해지고, 균일 랜덤 변수 발생기 918은 균일 분포를 갖는 랜덤 변수 $x(0 \leq x < k)$ 를 발생토록 함으로써 상기 설명되어진 바와 같은 동일한 절차를 진행할 수도 있다. 최대 데이터 레이트의 경우 가중치들의 합이 k 로 설정된다면, 가산기 924의 값을 k 로 나누어줌으로써 계산된 데이터 레이트를 얻을 수 있다. 또한 제1실시 예에서 가중치들의 합이 1일 경우, 균일 랜덤 변수 발생기 918은 균일 분포를 갖는 랜덤 변수 $x(0 \leq x < 1)$ 를 발생하며, 상기 가산기 915의 출력 값을 랜덤 변수 x 와 직접 비교토록 할 수도 있다. 즉 $x < T_{\text{send}}$ 인 경우 데이터를 전송토록 할 수도 있다. 또한 가중치들의 합이 k 일 경우에도 균일 랜덤 변수 발생기 918은 균일 분포를 갖는 랜덤 변수 $x(0 \leq x < k)$ 를 발생하며, 상기 가산기 915의 출력 값을 랜덤 변수 x 와 직접 비교토록 하고, 가산기 924의 값을 k 로 나누어줌으로써 계산된 데이터 레이트를 얻을 수 있다.

- <84> 상기 도 10에서는 상기 도 9에서 보이고 있는 송신장치에 의해 구현된 이동단말의 동작을 제어 흐름의 형태로써 도시하고 있다.
- <85> 상기 도 10을 참조하면, 1010단계에서 이동단말은 활성 Node B들로부터 스케줄링 그랜트 메시지 $grant_n$ 과 최대 허용 데이터 레이트 R_{max_n} 을 수신한다. 1012단계에서 상기 이동단말은 상기 <수학식 3>에 의해 T_{send} 를 계산한다. 1014단계에서 상기 이동단말은 균일 분포 랜덤 변수 $x(0 \leq x < 1)$ 를 발생시킨 후, 이를 1016단계에서 T_{send} 와 비교한다. 상기 비교 결과 $x < T_{send}$ 인 경우, 상기 이동단말은 EUDCH 패킷을 전송하지 않는다. 하지만 상기 비교 결과 $x \geq T_{send}$ 인 경우, 상기 이동단말은 1018단계로 진행하여 상기 <수학식 4>에 의해 최대 허용 데이터 레이트 R_{max} 를 계산한다. 상기 이동단말은 1020단계에서 EUDCH 버퍼 상태 및 허용되는 지연시간 등을 고려하여 R_{max} 이하가 되도록 데이터 레이트를 결정한 후 1022단계로 진행하여 상기 결정된 데이터 레이트의 EUDCH 패킷을 전송한다.
- <86> 상기 도 9와 상기 도 10을 이용하여 설명한 실시 예의 동작을 위해서는 무선망 제어부(RNC)는 이동단말에게 상기 각 활성 Node B들의 스케줄링 정보에 대한 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 을 미리 알려주어야 한다. 상기 w_1, w_2, \dots, w_N 는 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 진입할 때 RNC가 이동단말에게 전송하는 RRC 메시지(예를 들어, ACTIVE SET UPDATE message)에 포함되어 전송할 수 있다. 하기 <표 1>과 <표 2>에서는 상기 w_1, w_2, \dots, w_N 를 전송하는 가능한 ACTIVE SET UPDATE message 형태의 한 가지 예를 도시하고 있다.

<87>

【표 1】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Message Type	MP		Message Type	
UE information elements				
RRC transaction identifier	MP		RRC transaction identifier 10.3.3.36	
Integrity check info	CH		Integrity check info 10.3.3.16	
Activation time	MD		Activation time 10.3.3.1	Default value is "now".
New U-RNTI	OP		U-RNTI 10.3.3.47	
CN information elements				
CN Information info	OP		CN Information info 10.3.1.3	
Phy CH information elements				
Uplink radio resources				
Maximum allowed UL TX power	MD		Maximum allowed UL TX power 10.3.6.39	Default value is the existing "maximum UL TX power."
Downlink radio resources				
Radio link addition information	OP	1 to <maxRL-1>		Radio link addition information required for each RL to add
>Radio link addition information	MP		Radio link addition information 10.3.6.68	
Radio link removal information	OP	1 to <maxRL>		Radio link removal information required for each RL to remove
>Radio link removal information	MP		Radio link removal information 10.3.6.69	
TX Diversity Mode	MD		TX Diversity Mode 10.3.6.86	Default value is the existing TX diversity mode.
SSDT information	OP		SSDT information 10.3.6.77	
EUDCH Information				
Weighting factor information	OP	1 to <maxRL>		Weighting factor information during SHO
>Weighting factor information	MP		Weighting factor information*	

<88> 【표 2】

* Weighting factor information

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Primary CPICH info	MP		Primary CPICH info 10.3.6.60	
Weighting factor	MP		Real (b1 .. b2 by step of b3)	weighting factor used for combining of scheduling information

<89> 상기 <표 1>과 상기 <표 2>에서 상기 실시 예를 위해 추가되는 정보 파라미터는 이탤릭체로 표시되어 있다.

<90> 제 2 실시 예

<91> 도 11은 상기 도 8에서 도시한 스케줄링 명령 결합기의 다른 예를 도시한 도면이며, 도 12는 상기 도 11의 동작에 따른 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다. 즉, 상기 도 11과 상기 도 12에서는 활성 Node B가 스케줄링 명령으로써 이동단말에게 EUDCH 패킷 전송 허용여부를 알려주는 스케줄링 그랜트 메시지와 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 전송하는 경우에 적용 가능한 또 다른 실시 예를 위한 이동단말 장치 및 방법을 도시하고 있다.

<92> 상기 도 9에서 사용되는 주요 변수들에 대해 설명하면, grant_n 은 Node B #n이 전송한 스케줄링 그랜트 메시지를 의미한다. 예컨대, EUDCH 패킷 전송을 허용하는 경우 " $\text{grant}_n = 1$ ", 허용하지 않는 경우에는 " $\text{grant}_n = 0$ "의 값을 갖는다. w_n 은 Node B #n의 스케줄링 제어 정보에 대한 가중치를 의미하며, R_{\max_n} 은 Node B #n이 허용할 수 있는 최대 데이터 레이트를 의미한다. 일반적으로 데이터 레이트가 커지면 더 많은 전송전력이 필요하기 때문에 허용 가능한 최대 데이터 레이트 대신 허용 가능한 최대 전송전력을 이동단말에게 알려줌으로써 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 이동단말이 계산하도록 할 수도 있다.

<93> 상기 도 11을 참조하면, 스케줄링 명령 결합기 1101은 활성 Node B들로부터 수신한 스케줄링 명령들을 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 을 이용하여 하나의 스케줄링 제어정보로 결합하는 역할을 수행한다. 상기 가중치들은 $\sum_{n=1}^N w_n = 1$ 을 만족해야 한다. 상기 스케줄링 명령 결합기 1101은 그랜트 메시지 생성기 1110과 최대 데이터 레이트 생성기 1120으로 구분된다. 상기 그

랜트 메시지 생성기 1110은 각 활성 Node B들로부터 수신한 스케줄링 그랜트 메시지를 결합하여 최종적인 그랜트 메시지 "grant"를 EUDCH 전송 제어기 1102로 출력한다. 상기 최대 데이터 레이트 생성기 1120은 각 활성 Node B들로부터 수신한 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 결합하여 최종적인 허용 가능한 최대 데이터 레이트 "Rmax"를 상기 EUDCH 전송 제어기 1102로 출력한다. 상기 EUDCH 전송 제어기 1102는 "grant = 1"인 경우 EUDCH 패킷을 전송하고, "grant = 0"인 경우에는 EUDCH 패킷을 전송하지 않도록 EUDCH 패킷 송신기 1104를 제어한다. 상기 "grant = 1"인 경우, 상기 EUDCH 전송 제어기 1102는 EUDCH 데이터 버퍼 1103의 상태를 고려하면서 최대 Rmax의 데이터 레이트를 갖도록 EUDCH 전송 포맷을 결정하여 상기 EUDCH 패킷 송신기 1104에 인가한다. 또한 상기 EUDCH 전송 포맷은 EU-DPCCH를 통해서 상기 활성 Node B들로 전송된다. 상기 EUDCH 패킷 송신기 1104는 상기 EUDCH 전송 포맷에 따라 상기 EUDCH 데이터 버퍼 1103으로부터 지정된 양의 데이터를 가져와서 채널 코딩 및 변조를 거쳐 EU-DPDCH를 통해 상기 활성 Node B들로 전송한다.

<94> 하기에서는 "grant"를 계산하는 그랜트 메시지 생성기 1110과 "Rmax"를 계산하는 최대 데이터 레이트 생성기 1120에 대해 자세히 설명하겠다.

<95> 활성 Node B들의 수에 대응하여 구비되는 곱셈기들 1111, 1112, 1113을 이용하여 활성 Node B #1, #2, ..., #N으로부터 수신한 스케줄링 그랜트 메시지 $grant_1, grant_2, \dots, grant_N$ 에 각각 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 를 곱한 후, 가산기 1114로 제공한다. 상기 가산기 1114는 상기 곱셈기들 1111, 1112, 1113으로부터 출력되는 신호들을 가산하여 하기 <수학식 5>에서 정의된 $grant_{comb}$ 를 출력한다.

<96>

$$\text{grant}_{\text{comb}} = \sum_{n=1}^N W_n \times \text{grant}_n$$

【수학식 5】

<97>

한편, 상기 <수학식 5>에 의해 계산되는 $\text{grant}_{\text{comb}}$ 는 " $0 \leq \text{grant}_{\text{comb}} \leq 1$ "의 조건을 만족함을 알 수 있다.

<98>

비교기 1115는 상기 $\text{grant}_{\text{comb}}$ 를 T_{send} 와 비교한다. 상기 비교 결과 " $\text{grant}_{\text{comb}} \geq T_{\text{send}}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 1115는 최종적인 스케줄링 그랜트 메시지로써 " $\text{grant} = 1$ "을 출력한다. 하지만 상기 비교 결과 " $\text{grant}_{\text{comb}} < T_{\text{send}}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 1115는 최종적인 스케줄링 그랜트 메시지로써 " $\text{grant} = 0$ "을 출력한다. 따라서 문턱값 T_{send} 가 작을수록 이동단말이 EUDCH 패킷을 전송할 확률이 증가하게 된다. 상기 비교기 1115의 출력인 grant 는 상기 EUDCH 전송 제어기 1102로 인가된다.

<99>

한편, 각 활성 Node B들로부터 수신한 최대 데이터 레이트인 $R_{\text{max}1}, R_{\text{max}2}, \dots, R_{\text{max}N}$ 에 대해서는 상기 활성 Node B들의 수에 대응하여 구비되는 곱셈기들 1121, 1122, 1123에 의해 각각 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 이 곱해진 후, 가산기 1124로 제공한다. 상기 가산기 1124는 상기 곱셈기들 1121, 1122, 1123으로부터 출력되는 신호들을 가산하여 하기 <수학식 6>에서 정의된 R_{max} 를 출력한다.

<100>

$$R_{\text{max}} = \sum_{n=1}^N W_n \times R_{\text{max}_n}$$

【수학식 6】

<101>

상기 <수학식 6>에 의해 계산된 R_{max} 는 EUDCH 전송 제어기 1102로 인가된다. 만약 특정 Node B #m이 EUDCH 패킷 전송을 허용하지 않았다면, 해당하는 $R_{\text{max}_m} = 0$ 으로 설정하여 R_{max} 를 계산하게 된다.

<102> 전술한 이동단말의 송신장치에서 특정 Node B #m의 스케줄링 제어 정보에 더 많은 가중치를 주고자 한다면, 상기 특정 Node B #m에 대한 가중치 w_m 을 크게 할 수 있다. 상기 도 11에서 보이고 있는 송신장치를 사용할 때, 주어진 스케줄링 제어 정보에 대해 이동단말의 EUDCH 패킷 전송 확률을 다르게 하기 위해서는 T_{send} 를 조정할 수 있다. 예를 들어, T_{send} 를 작게 하면 EUDCH 패킷 전송 확률이 커지며, T_{send} 를 크게 하면 EUDCH 패킷 전송 확률이 작아진다. 즉, 각 활성 Node B들로부터의 서로 상이한 스케줄링 명령에 대한 이동단말의 EUDCH 패킷 전송 확률 및 데이터 레이트는 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 과 문턱값 T_{send} 에 의해 조정해 줄 수 있다. 그리고 상기 가중치들은 모두 동일하게 설정 할 수도 있고 서로 다르게 설정할 수도 있다. 또한 본 실시 예에서는 가중치들의 합이 1인 경우만 보였으나, 가중치들의 합이 k 일 수도 있다. 이때 T_{send} 는 가중치들의 합 k 의 변화량에 대응하여 변화되어 상기 설명한 바와 같은 절차를 진행함으로써 그랜트 메시지를 생성할 수도 있다. 최대 데이터 레이트의 경우에는 가중치들의 합이 k 로 설정된다면, 가산기 1124의 값을 k 로 나누어줌으로써 계산된 데이터 레이트를 얻을 수 있다.

<103> 상기 도 12에서는 상기 도 11에서 보이고 있는 송신장치에 의해 구현된 이동단말의 동작을 제어 흐름의 형태로써 도시하고 있다.

<104> 상기 도 12를 참조하면, 1210단계에서 이동단말은 활성 Node B들로부터 스케줄링 그랜트 메시지 grant_n 과 최대 허용 데이터 레이트 R_{max_n} 을 수신한다. 1212단계에서 상기 이동단말은 상기 <수학식 5>에 의해 $\text{grant}_{\text{comb}}$ 를 계산한다. 1214단계에서 상기 계산한 $\text{grant}_{\text{comb}}$ 를 T_{send} 와 비교한다. 상기 비교 결과 $\text{grant}_{\text{comb}} < T_{\text{send}}$ 인 경우, 상기 이동단말은 EUDCH 패킷을 전송하지 않는다. 하지만 상기 비교 결과 $\text{grant}_{\text{comb}} \geq T_{\text{send}}$ 인 경우, 상기 이동단말은 1216단계로 진행하여 상기 <수학식 6>에 의해 최대 허용 데이터 레이트 R_{max} 를 계산한다. 상기 이동단말은 1218

단계에서 EUDCH 버퍼 상태 및 허용되는 지연시간 등을 고려하여 R_{max} 이하가 되도록 데이터 레이트를 결정한 후 1220단계로 진행하여 상기 결정된 데이터 레이트의 EUDCH 패킷을 전송한다.

<105> 상기 도 11과 상기 도 12를 이용하여 설명한 실시 예의 동작을 위해서는 무선망 제어부 (RNC)는 이동단말에게 상기 각 활성 Node B들의 스케줄링 정보에 대한 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 과 문턱값 T_{send} 를 미리 알려주어야 한다. 상기 w_1, w_2, \dots, w_N 와 T_{send} 는 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 진입할 때 RNC가 이동단말에게 전송하는 RRC 메시지(예를 들어, ACTIVE SET UPDATE message)에 포함하여 전송할 수 있다. 하기 <표 3>과 <표 4>에서는 상기 w_1, w_2, \dots, w_N 과 T_{send} 를 전송하는 가능한 ACTIVE SET UPDATE message 형태의 한 가지 예를 도시하고 있다.

<106>

【표 3】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Message Type	MP		Message Type	
UE Information elements				
RRC transaction identifier	MP		RRC transaction identifier 10.3.3.36	
Integrity check info	CH		Integrity check info 10.3.3.16	
Activation time	MD		Activation time 10.3.3.1	Default value is "now".
New U-RNTI	OP		U-RNTI 10.3.3.47	
CN information elements				
CN Information info	OP		CN Information info 10.3.1.3	
Phy CH information elements				
Uplink radio resources				
Maximum allowed UL TX power	MD		Maximum allowed UL TX power 10.3.6.39	Default value is the existing "maximum UL TX power."
Downlink radio resources				
Radio link addition information	OP	1 to <maxRL-1>		Radio link addition information required for each RL to add
>Radio link addition information	MP		Radio link addition information 10.3.6.68	
Radio link removal information	OP	1 to <maxRL>		Radio link removal information required for each RL to remove
>Radio link removal information	MP		Radio link removal information 10.3.6.69	
TX Diversity Mode	MD		TX Diversity Mode 10.3.6.86	Default value is the existing TX diversity mode.
SSDT information	OP		SSDT information 10.3.6.77	
EUDCH Information				
Tsend	OP		Real (a1 .. a2 by step of a3)	Threshold information during SHO
Weighting factor information	OP	1 to <maxRL>		Weighting factor information during SHO
>Weighting factor information	MP		Weighting factor information*	

【표 4】

* Weighting factor information

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Primary CPICH info	MP		Primary CPICH info 10.3.6.60	
Weighting factor	MP		Real (b1 .. b2 by step of b3)	weighting factor used for combining of scheduling information

<108> 상기 <표 3>과 상기 <표 4>에서 상기 실시 예를 위해 추가되는 정보 파라미터는 이탤릭 체로 표시되어 있다.

<109> 제 3 실시 예

<110> 도 13은 상기 도 8에서 도시한 스케줄링 명령 결합기의 또 다른 예를 도시한 도면이며, 도 14는 상기 도 13의 동작에 따른 제어 흐름을 보이고 있는 도면이다. 즉, 상기 도 13과 상기 도 14에서는 활성 Node B들로부터의 스케줄링 명령으로써 이동단말에게 최대 허용 데이터 레이트의 증가, 유지 혹은 감소를 지시하는 레이트 그랜트(rate grant) 명령을 전송하며, 이동단말은 이에 따라 최대 허용 데이터 레이트를 증가, 유지 혹은 감소시킨 후 EUDCH 데이터 버퍼 상태와 허용 지연 시간을 고려하여 최대 허용 데이터 레이트 이하의 데이터 레이트로 EUDCH 패킷을 전송하는 시스템에 적용 가능한 실시 예를 위한 이동단말 장치 및 방법을 도시하고 있다.

<111> 상기 도 11에서 사용되는 주요 변수들에 대해 설명하면, RG_n 은 Node B #n이 전송한 레이트 그랜트 메시지를 의미한다. 예컨대, $RG_n = 1$ 은 최대 허용 데이터 레이트의 증가, $RG_n = 0$ 은 최대 허용 데이터 레이트의 유지, 그리고 $RG_n = -1$ 은 최대 허용 데이터 레이트의 감소를 나타낸다. w_n 은 Node B #n의 레이트 그랜트 명령에 대한 가중치를 의미한다. 일반적으로 데이터 레이트가 커지면 더 많은 전송전력이 필요하기 때문에 최대 허용 데이터 레이트의 증가, 유지,

감소 대신 최대 허용 전송전력의 증가, 유지, 감소를 이동단말에게 알려줌으로써 허용 가능한 최대 데이터 레이트를 이동단말이 계산하도록 할 수도 있다.

<112> 상기 도 13을 참조하면, 스케줄링 명령 결합기 1301은 활성 Node B들로부터 수신한 스케줄링 명령들, 즉 레이트 그랜트 명령들을 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 을 이용하여 하나의 레이트 그랜트 명령 RG로 결합하는 역할을 수행한다. 상기 가중치들은 $\sum_{n=1}^N w_n = 1$ 을 만족해야 한다. 상기 최종적인 레이트 그랜트 명령 RG는 허용 데이터 레이트 계산기 1320으로 인가한다. 상기 허용 데이터 레이트 계산기 1320은 메모리 1330에 저장된 이전의 최대 허용 데이터 레이트와 상기 최종 레이트 그랜트 명령 RG를 이용하여 새로운 최대 허용 데이터 레이트를 계산한다. 예를 들어, $RG = 1$ 혹은 $RG = -1$ 인 경우 새로운 최대 허용 데이터 레이트는 이전의 최대 허용 데이터 레이트에 미리 정해진 데이터 레이트 변화량을 더하거나 혹은 빼줌으로써 계산할 수 있다. $RG = 0$ 인 경우는 이전의 최대 허용 데이터 레이트를 현재의 최대 허용 데이터 레이트로 사용할 수 있다. 상기와 같은 최대 허용 데이터 레이트의 조정은 하기 <수학식 7>과 같이 표현할 수 있다.

<113>
$$R_{max} = R_{max_{prev}} + RG \times \Delta R_{max}$$

 【수학식 7】

<114> 상기 <수학식 7>에서 $R_{max_{prev}}$ 는 상기 메모리 1330에 저장된 이전의 최대 허용 데이터 레이트이며, ΔR_{max} 는 미리 이동단말에게 알려진 최대 허용 데이터 레이트의 변화량이다. 상기 <수학식 7>에 의해 새로운 R_{max} 를 계산한 후 상기 메모리 1330은 상기 $R_{max_{prev}}$ 값을 상기 새로이 계산된 R_{max} 로 갱신한다.

<115> 한편, 상기 새로이 계산된 R_{max} 는 EUDCH 전송 제어기 1340으로 제공된다. 상기 EUDCH 전송 제어기 1340은 EUDCH 데이터 버퍼 1350의 상태를 고려하면서 최대 R_{max} 의 데이터 레이트를

갖도록 EUDCH 전송 포맷을 결정한다. 상기 결정한 EUDCH 전송 포맷은 EUDCH 패킷 송신기 1360으로 제공함과 동시에 EU-DPCCH를 통해서 활성 Node B들로 전송한다. 상기 EUDCH 패킷 송신기 1360은 상기 EUDCH 데이터 버퍼 1350으로부터 지정된 양의 데이터를 가져와서 상기 EUDCH 전송 포맷의 형태로 구성하여 채널 코딩 및 변조를 거친 후 EU-DPDCH를 통해 활성 Node B들로 전송한다.

<116> 하기에서는 RG를 계산하는 스케줄링 명령 결합기 1310에 대해 자세히 설명하겠다.

<117> 활성 Node B들의 수에 대응하여 구비되는 곱셈기들 1311, 1312, 1313을 이용하여 활성 Node B #1, #2, ..., #N으로부터 수신한 레이트 그랜트 명령들 RG_1, RG_2, \dots, RG_N 에 각각 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 를 곱한 후, 가산기 1314로 제공한다. 상기 가산기 1314는 상기 곱셈기들 1211, 1212, 1213으로부터 출력되는 신호들을 가산하여 하기 <수학식 8>에서 정의된 RG_{comb} 를 출력한다.

<118>

$$RG_{comb} = \sum_{n=1}^N W_n \times RG_n$$

【수학식 8】

<119> 한편, 상기 <수학식 8>에 의해 계산되는 RG_{comb} 는 " $-1 \leq RG_{comb} \leq 1$ "의 조건을 만족함을 알 수 있다.

<120> 상기 계산된 RG_{comb} 는 비교기 1315로 제공된다. 상기 비교기 1315는 다른 입력으로써 T_{up} 와 T_{down} 을 제공받으며, 상기 RG_{comb} 를 상기 T_{up} 및 상기 T_{down} 과 비교한다. 상기 비교 결과 " $RG_{comb} > T_{up}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 1315는 최종적인 레이트 그랜트 메시지로써 " $RG = 1$ "을 출력한다. 상기 비교 결과 " $T_{down} < RG_{comb} < T_{up}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 1315는 최종적인 레이트 그랜트 메시지로써 " $RG = 0$ "을 출력한다. 마지막으로 상기 비교 결과 " RG

$_{comb} \leq T_{down}$ "의 조건을 만족하면, 상기 비교기 1315는 최종적인 레이트 그랜트 메시지로써 " $RG = -1$ "을 출력한다. 따라서 문턱값 T_{up} 이 작을수록 이동단말이 최대 허용 데이터 레이트를 증가시킬 확률이 커지며, 문턱값 T_{down} 이 클수록 이동단말이 최대 허용 데이터 레이트를 감소시킬 확률이 커진다. 즉, 두 개의 문턱값 T_{up} 과 T_{down} 을 조정하여 서로 상이한 각 활성 Node B들의 레이트 그랜트 명령에 대응하여 이동단말이 최대 허용 데이터 레이트를 증가, 유지, 혹은 감소시킬 확률을 조정할 수 있다. 상기 비교기 1315로부터 출력되는 RG는 새로운 최대 허용 데이터 레이트를 계산하는 허용 데이터 레이트 계산기 1320으로 제공된다. 상기 도 13에서 보이고 있는 이동단말의 송신장치에서 특정 Node B #m의 스케줄링 명령에 더 많은 가중치를 주고자 한다면, Node B #m에 대한 가중치 w_m 을 크게 할 수 있다.

<121> 상기 도 14에서는 상기 도 13에서 보이고 있는 송신장치에 의해 구현된 이동단말의 동작에 따른 제어 흐름을 도시하고 있다.

<122> 상기 도 14를 참조하면, 1410단계에서 이동단말은 활성 Node B들로부터 레이트 그랜트 메시지들 RG_n 을 수신한다. 1412단계에서 상기 이동단말은 상기 <수학식 8>에 의해 RG_{comb} 를 계산한 후 1414단계로 진행하여 상기 계산한 RG_{comb} 를 T_{up} 와 비교한다. 상기 비교 결과가 $RG_{comb} > T_{up}$ 을 만족하면, 상기 이동단말은 1418단계로 진행하여 $RG = 1$ 로 설정한다. 그렇지 않고 상기 비교 결과가 $RG_{comb} \leq T_{up}$ 을 만족하면, 상기 이동단말은 1416단계로 진행하여 상기 계산한 RG_{comb} 를 T_{up} 및 T_{down} 과 비교한다. 상기 비교 결과가 $T_{down} < RG_{comb} \leq T_{up}$ 을 만족하면, 상기 이동단말은 1420단계로 진행하여 $RG = 0$ 으로 설정한다. 그렇지 않고 상기 비교 결과가 $RG_{comb} \leq T_{down}$ 을 만족하면, 상기 이동단말은 1422단계로 진행하여 $RG = -1$ 로 설정한다. 1424단계에서 상기 이동단말은 상기 1418단계, 상기 1420단계 또는 상기 1422단계에서 설정된 RG와 이

전에 설정된 RG인 $R_{\max_{\text{prev}}}$ 를 상기 <수학식 7>에 적용함으로써 최대 허용 데이터 레이트 R_{\max} 를 계산한다. 상기 이동단말은 1426단계에서 EUDCH 버퍼 상태 및 허용되는 지연시간 등을 고려하여 상기 계산된 R_{\max} 이하가 되도록 데이터 레이트를 결정한 후 1428단계로 진행하여 상기 결정된 데이터 레이트의 EUDCH 패킷을 전송한다. 그리고 상기 가중치들은 모두 동일하게 설정할 수도 있고 서로 다르게 설정할 수도 있다. 또한 본 실시 예에서는 가중치들의 합이 1인 경우만 보였으나, 가중치들의 합이 k 일 수도 있다. 이때 T_{up} 및 T_{down} 은 가중치들의 합 k 의 변화량에 대응하여 변화되어 상기 설명한 바와 같은 절차를 진행함으로써 RG 메시지를 생성할 수도 있다.

<123> 상기 도 13과 상기 도 14를 이용하여 설명한 실시 예의 동작을 위해서는 무선망 제어부(RNC)는 이동단말에게 상기 각 활성 Node B들의 스케줄링 정보에 대한 가중치 w_1, w_2, \dots, w_N 과 문턱값 T_{up} 및 T_{down} 를 미리 알려주어야 한다. 상기 w_1, w_2, \dots, w_N 와 T_{up} 및 T_{down} 은 이동단말이 소프트 핸드오버 영역에 진입할 때 RNC가 이동단말에게 전송하는 RRC 메시지(예를 들어, ACTIVE SET UPDATE message)에 포함하여 전송할 수 있다. 하기 <표 5>과 <표 6>에서는 상기 w_1, w_2, \dots, w_N 과 T_{up} 및 T_{down} 을 전송하는 가능한 ACTIVE SET UPDATE message 형태의 한 가지 예를 도시하고 있다.

<124>

【표 5】

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Message Type	MP		Message Type	
UE information elements				
RRC transaction identifier	MP		RRC transaction identifier 10.3.3.36	
Integrity check info	CH		Integrity check info 10.3.3.16	
Activation time	MD		Activation time 10.3.3.1	Default value is "now".
New U-RNTI	OP		U-RNTI 10.3.3.47	
CN Information elements				
CN Information info	OP		CN Information info 10.3.1.3	
Phy CH information elements				
Uplink radio resources				
Maximum allowed UL TX power	MD		Maximum allowed UL TX power 10.3.6.39	Default value is the existing *maximum UL TX power.
Downlink radio resources				
Radio link addition information	OP	1 to <maxRL-1>		Radio link addition information required for each RL to add
>Radio link addition information	MP		Radio link addition information 10.3.6.68	
Radio link removal information	OP	1 to <maxRL>		Radio link removal information required for each RL to remove
>Radio link removal information	MP		Radio link removal information 10.3.6.69	
TX Diversity Mode	MD		TX Diversity Mode 10.3.6.86	Default value is the existing TX diversity mode.
SSDT information	OP		SSDT information 10.3.6.77	
EUDCH Information				
<i>Tup</i>	<i>OP</i>		<i>Real (a1 .. a2 by step of a3)</i>	<i>Threshold information during SHO</i>
<i>Tdown</i>	<i>OP</i>		<i>Real (c1 .. c2 by step of c3)</i>	<i>Threshold information during SHO</i>
Weighting factor information	OP	1 to <maxRL>		Weighting factor information during SHO
>Weighting factor information	MP		Weighting factor information*	

【표 6】

* Weighting factor information

Information Element/Group name	Need	Multi	Type and reference	Semantics description
Primary CPICH info	MP		Primary CPICH info 10.3.6.60	
Weighting factor	MP		Real (b1 .. b2 by step of b3)	weighting factor used for combining of scheduling information

<126> 상기 <표 5>와 상기 <표 6>에서 상기 실시 예를 위해 추가되는 정보 파라미터는 이탤릭 체로 표시되어 있다.

【발명의 효과】

<127> 전술한 바와 같이 본 발명은 향상된 역방향 전용전송채널 서비스를 이용하고 있는 이동 단말이 소프트 핸드오버 영역에 위치함에 따라 복수의 활성 기지국들로부터 스케줄링 명령들이 수신되더라도 향상된 역방향 전용전송채널 서비스가 최적의 무선 환경에서 수행될 수 있도록 함으로써 데이터의 수신 성능을 향상시키는 효과를 가진다.

【특허청구범위】

【청구항 1】

핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 전송되는 스케줄링 명령들을 수신하고, 상기 스케줄링 명령들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하는 방법에 있어서,

상기 스케줄링 명령들에 대해 상기 활성 기지국들 각각에 대응하는 소정 가중치를 부여하여 결합함으로써 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부와 최대 데이터 레이트 정보를 포함하는 스케줄링 제어정보를 출력하는 과정과,

상기 스케줄링 제어정보에 의해 상기 패킷 데이터의 전송이 가능하다고 판단될 시 상기 스케줄링 제어정보에 포함된 상기 최대 데이터 레이트 정보와 상기 향상된 역방향 전용전송채널에 대응한 데이터 버퍼의 상태에 의해 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷을 결정하여 상기 활성 기지국들로 전송하는 과정과,

상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷에 의해 상기 패킷 데이터를 상기 활성 기지국들로 전송하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 소정 가중치는 상기 활성 기지국을 관리하는 무선망 제어부가 상기 각 활성 기지국들의 물리적인 위치 및 셀 크기를 고려하여 결정함을 특징으로 하는 상기 방

법.

【청구항 3】

제2항에 있어서, 상기 무선망 제어부는 상기 활성 기지국들의 셀 크기가 작을수록 큰 가중치를 부여함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 4】

제1항에 있어서, 상기 스케줄링 제어정보를 출력하는 과정은,

0 보다 크거나 같고 1보다 작은 범위 내에서 임의로 발생하는 랜덤 변수(x)와 하기 <수학식 9>에 의해 계산되는 문턱 값(T_{send})을 비교하고, 상기 비교 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 과정과,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산하여 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【수학식 9】

$$T_{\text{send}} = 1 - \sum_{n=1}^N W_n \times \text{grant}_n$$

여기서, W_n 은 활성 기지국별로 부여된 가중치, $grant_n$ 은 각 활성 기지국들로부터 패킷 데이터 전송 허용 여부를 나타내는 비트 값.

【청구항 5】

제4항에 있어서, 상기 랜덤 변수(x)가 상기 문턱 값(T_{send})보다 크거나 같으면 상기 패킷 데이터의 전송이 가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하고, 상기 랜덤 변수(x)가 상기 문턱 값(T_{send})보다 작으면 상기 패킷 데이터의 전송이 불가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 6】

제1항에 있어서, 상기 스케줄링 제어정보를 출력하는 과정은,

0 보다 크거나 같고 k 보다 작은 범위 내에서 임의로 발생하는 랜덤 변수(x)와 하기 <수학식 10>에 의해 계산되는 문턱 값(T_{send})을 비교하고, 상기 비교 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 과정과,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산한 후 k 로 나눈 값을 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【수학식 10】

$$T_{\text{send}} = k - \sum_{n=1}^N W_n \times \text{grant}_n$$

여기서, W_n 은 활성 기지국별로 부여된 가중치, grant_n 은 각 활성 기지국들로부터 패킷 데이터 전송 허용 여부를 나타내는 비트 값.

【청구항 7】

제1항에 있어서, 상기 스케줄링 제어정보를 출력하는 과정은,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들 별 패킷 데이터 허용 여부 정보비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 정보비트를 계산하고, 상기 결합 정보비트를 0보다 크거나 같고 1보다 작은 범위 내에서 임의로 발생하는 랜덤 변수(x)와 비교한 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 과정과,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산하여 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 8】

제1항에 있어서, 상기 스케줄링 제어정보를 출력하는 과정은,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들 별 패킷 데이터 허용 여부 정보비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 정보비트를 계산하고, 상기 결합 정보비트와 무선망 제어부로부터 제공되는 소정 문턱 값(T_{send})과의 비교 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 과정과,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산하여 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 9】

제8항에 있어서, 상기 결합 정보비트가 상기 문턱 값(T_{send})보다 크거나 같으면 상기 패킷 데이터의 전송이 가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하고, 상기 결합 정보비트가 상기 문턱 값(T_{send})보다 작으면 상기 패킷 데이터의 전송이 불가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 10】

핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결

정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 전송되는 스케줄링 명령들을 수신하고, 상기 스케줄링 명령들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하는 장치에 있어서,

상기 스케줄링 명령들에 대해 상기 활성 기지국들 각각에 대응하는 소정 가중치를 부여하여 결합함으로써 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부와 최대 데이터 레이트 정보를 포함하는 스케줄링 제어정보를 출력하는 스케줄링 명령 결합기와,

상기 스케줄링 제어정보에 의해 상기 패킷 데이터의 전송이 가능하다고 판단될 시 상기 스케줄링 제어정보에 포함된 상기 최대 데이터 레이트 정보와 상기 향상된 역방향 전용전송채널에 대응한 데이터 버퍼의 상태에 의해 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷을 결정하여 상기 활성 기지국들로 전송하는 전송 제어기와,

상기 향상된 역방향 전용전송채널의 전송 포맷에 의해 상기 패킷 데이터를 상기 활성 기지국들로 전송하는 패킷 송신기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 11】

제10항에 있어서, 상기 소정 가중치는 상기 활성 기지국을 관리하는 무선망 제어부가 상기 각 활성 기지국들의 물리적인 위치 및 셀 크기를 고려하여 결정함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 12】

제11항에 있어서, 상기 무선망 제어부는 상기 활성 기지국들의 셀 크기가 작을수록 큰 가중치를 부여함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 13】

제10항에 있어서, 상기 스케줄링 명령 결합기는,

0 보다 크거나 같고 1보다 작은 범위 내에서 임의로 발생하는 랜덤 변수(x)와 하기 <수학식 11>에 의해 계산되는 문턱 값(T_{send})을 비교하고, 상기 비교 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 그랜트 메시지 생성기와,

상기 스케줄링 명령들으로써 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산하여 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 최대 데이터 레이트 생성기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【수학식 11】
$$T_{\text{send}} = 1 - \sum_{n=1}^N W_n \times \text{grant}_n$$

여기서, W_n 은 활성 기지국별로 부여된 가중치, grant_n 은 각 활성 기지국들로부터 패킷 데이터 전송 허용 여부를 나타내는 비트 값.

【청구항 14】

제13항에 있어서, 상기 그랜트 메시지 생성기는, 상기 랜덤 변수(x)가 상기 문턱 값(T_{send})보다 크거나 같으면 상기 패킷 데이터의 전송이 가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하고, 상기 랜덤 변수(x)가 상기 문턱 값(T_{send})보다 작으면 상기 패킷 데이터의 전송이 불가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 15】

제10항에 있어서, 상기 스케줄링 명령 결합기는,

0 보다 크거나 같고 k보다 작은 범위 내에서 임의로 발생하는 랜덤 변수(x)와 하기 <수학식 12>에 의해 계산되는 문턱 값(T_{send})을 비교하고, 상기 비교 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 그랜트 메시지 생성기와,

상기 스케줄링 명령들로서 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산한 후 k로 나눈 값을 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 최대 데이터 레이트 생성기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【수학식 12】

$$T_{\text{send}} = k - \sum_{n=1}^N W_n \times \text{grant}_n$$

여기서, W_n 은 활성 기지국별로 부여된 가중치, $grant_n$ 은 각 활성 기지국들로부터 패킷 데이터 전송 허용 여부를 나타내는 비트 값.

【청구항 16】

제10항에 있어서, 상기 스케줄링 명령 결합기는,

상기 스케줄링 명령들로서 제공되는 상기 활성 기지국들 별 패킷 데이터 허용 여부 정보비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 정보비트를 계산하고, 상기 결합 정보비트를 0보다 크거나 같고 1보다 작은 범위 내에서 임의로 발생하는 랜덤 변수(x)와 비교한 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 그랜트 메시지 생성기와,

상기 스케줄링 명령들로서 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산하여 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 최대 데이터 레이트 생성기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 17】

제10항에 있어서, 상기 스케줄링 명령 결합기는,

상기 스케줄링 명령들로서 제공되는 상기 활성 기지국들 별 패킷 데이터 허용 여부 정보비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 정보비트를 계산하고, 상기 결합 정보비트와 무선망 제어부로부터 제공되는 소정 문턱

값(T_{send})과의 비교 결과에 대응하여 상기 패킷 데이터의 전송 가능 여부를 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하는 그랜트 메시지 생성기와,

상기 스케줄링 명령들로서 제공되는 상기 활성 기지국들에 대응한 최대 데이터 레이트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하고, 상기 가중치가 곱하여진 최대 데이터 레이트들을 가산하여 최종 최대 데이터 레이트로 출력하는 최대 데이터 레이트 생성기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 18】

제17항에 있어서, 상기 그랜트 메시지 생성기는, 상기 결합 정보비트가 상기 문턱 값(T_{send})보다 크거나 같으면 상기 패킷 데이터의 전송이 가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력하고, 상기 결합 정보비트가 상기 문턱 값(T_{send})보다 작으면 상기 패킷 데이터의 전송이 불가능함을 나타내는 최종 그랜트 메시지를 출력함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 19】

핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 상기 데이터 레이트의 조정을 명령하는 제어 명령비트들을 수신하고, 상기 제어 명령비트들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트를 결정하는 방법에 있어서,

상기 활성 기지국으로부터의 제어 명령비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 제어 명령비트를 구하고, 상기 결합 제어 명령비트를 상한 문턱값(T_{up})과 하한 문턱값(T_{down})에 비교하여 비교 결과에 의해 최종 제어 명령비트를 출력하는 과정과,

상기 최종 제어 명령비트에 의해 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트를 조정하여 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트로 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 20】

제19항에 있어서, 상기 최종 제어 명령비트를 출력하는 과정은,

상기 결합 제어 명령비트가 상기 상한 문턱값(T_{up})보다 크면 상기 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트의 증가를 요구하는 최종 제어 명령비트를 출력하는 과정과,

상기 결합 제어 명령비트가 상기 상한 문턱값(T_{up})보다 작거나 같고 상기 하한 문턱값(T_{down})보다 크면 상기 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트의 유지를 요구하는 최종 제어 명령비트를 출력하는 과정과,

상기 결합 제어 명령비트가 상기 하한 문턱값(T_{down})보다 크면 상기 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트의 감소를 요구하는 최종 제어 명령비트를 출력하는 과정을 포함함을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 21】

제19항에 있어서, 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들과, 상기 상한 문턱값(T_{up}) 및 상기 하한 문턱값(T_{down})은 상기 활성 기지국들을 관리하는 무선망 제어부로부터 RRC 메시지를 통해 제공됨을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 22】

제19항에 있어서, 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들의 합은 1임을 특징으로 하는 상기 방법.

【청구항 23】

핸드오버 영역에 위치하는 이동단말과, 상기 이동단말에 대해 향상된 역방향 전용전송채널을 통한 패킷 데이터 서비스를 제공하는 복수의 활성 기지국들을 포함하는 부호분할다중접속 이동통신시스템에서 상기 이동단말이 상기 향상된 역방향 전용전송채널의 데이터 레이트를 결정하기 위해 상기 활성 기지국들로부터의 상기 데이터 레이트의 조정을 명령하는 제어 명령비트들을 수신하고, 상기 제어 명령비트들에 의해 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트를 결정하는 장치에 있어서,

상기 활성 기지국으로부터의 제어 명령비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱한 후 가산하여 결합 제어 명령비트를 구하고, 상기 결합 제어 명령비트를 상한 문턱값(T_{up})과 하한 문턱값(T_{down})에 비교하여 비교 결과에 의해 최종 제어 명령비트를 출력하는 스케줄링 명령 결합기와,

이전에 패킷 데이터를 전송하기 위해 사용된 최대 허용 데이터 레이트를 저장하는 메모리와,

상기 메모리로부터 이전에 패킷 데이터를 전송하기 위해 사용된 최대 허용 데이터 레이트를 독출하고, 상기 최종 제어 명령비트에 의해 상기 메모리로부터 독출한 최대 허용 데이터 레이트를 조정하여 상기 패킷 데이터를 전송하기 위한 최대 허용 데이터 레이트로 출력하는 허용 데이터 레이트 계산기를 포함함을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 24】

제23항에 있어서, 상기 스케줄링 명령 결합기는,

상기 활성 기지국으로부터의 제어 명령비트들 각각에 대해 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들을 곱하는 곱셈기들과,

상기 소정 가중치가 곱하여진 제어 명령비트들을 가산하여 결합 제어 명령비트를 출력하는 가산기와,

상기 결합 제어 명령비트가 상기 상한 문턱값(T_{up})보다 크면 상기 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트의 증가를 요구하는 최종 제어 명령비트를 출력하고, 상기 결합 제어 명령비트가 상기 상한 문턱값(T_{up})보다 작거나 같고 상기 하한 문턱값(T_{down})보다 크면 상기 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트의 유지를 요구하는 최종 제어 명령비트를 출력하며, 상기 결합 제어 명령비트가 상기 하한 문턱값(T_{down})보다 크면 상기 이전에 사용된 최대 허용 데이터 레이트의 감소를 요구하는 최종 제어 명령비트를 출력하는 비교기를 포함함을 특징으로 하는

상기 장치.

【청구항 25】

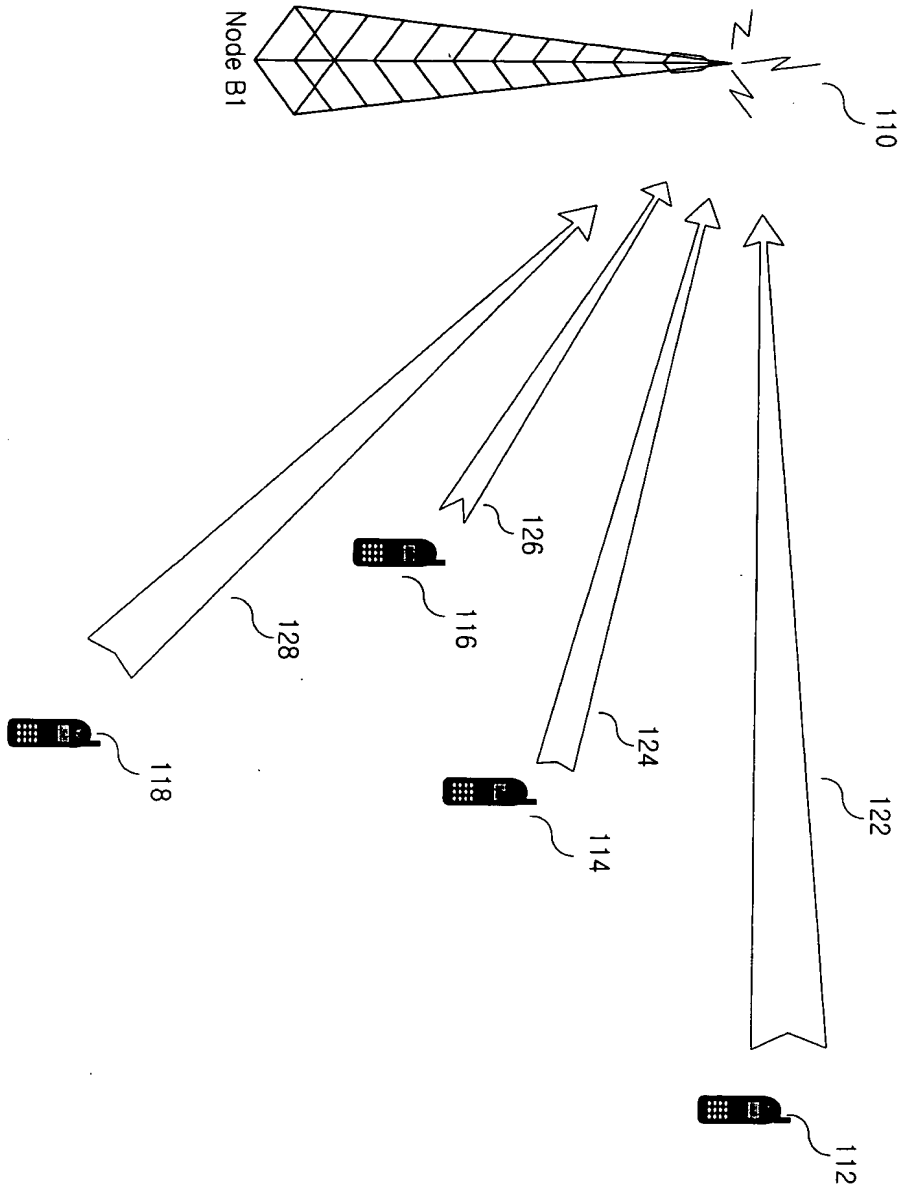
제24항에 있어서, 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들과, 상기 상한 문턱값(T_{up}) 및 상기 하한 문턱값(T_{down})은 상기 활성 기지국들을 관리하는 무선망 제어부로부터 RRC 메시지를 통해 제공됨을 특징으로 하는 상기 장치.

【청구항 26】

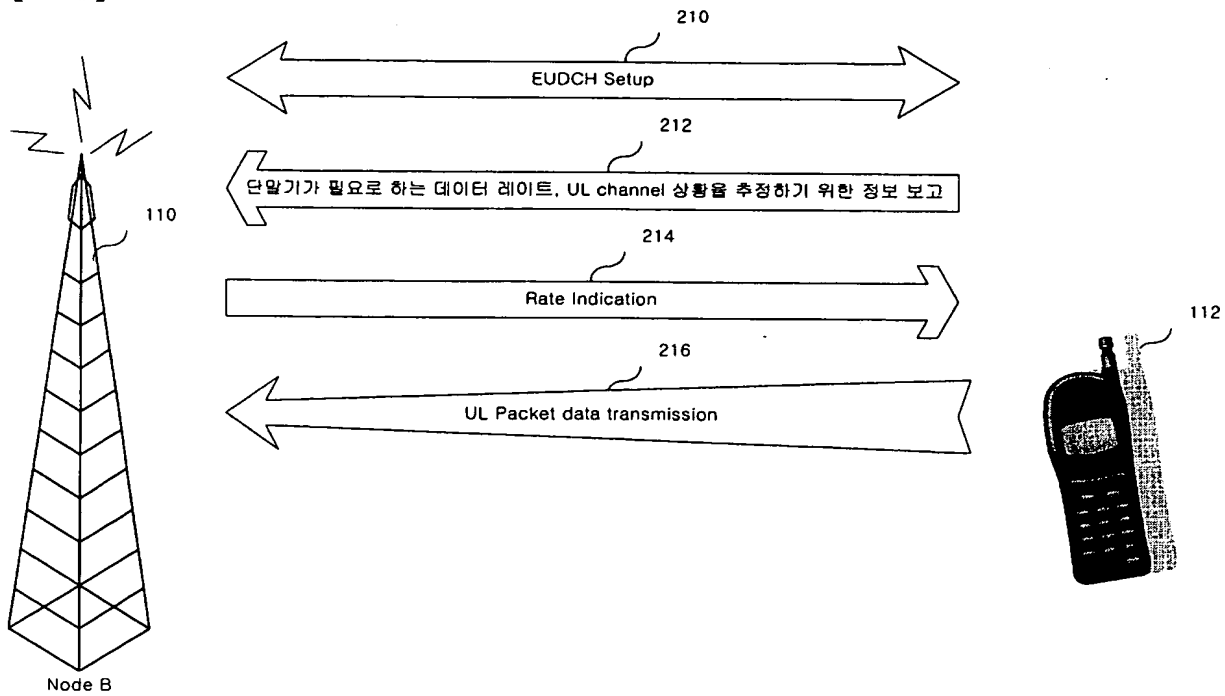
제24항에 있어서, 상기 활성 기지국 별로 부여된 소정 가중치들의 합은 1임을 특징으로 하는 상기 장치.

【도면】

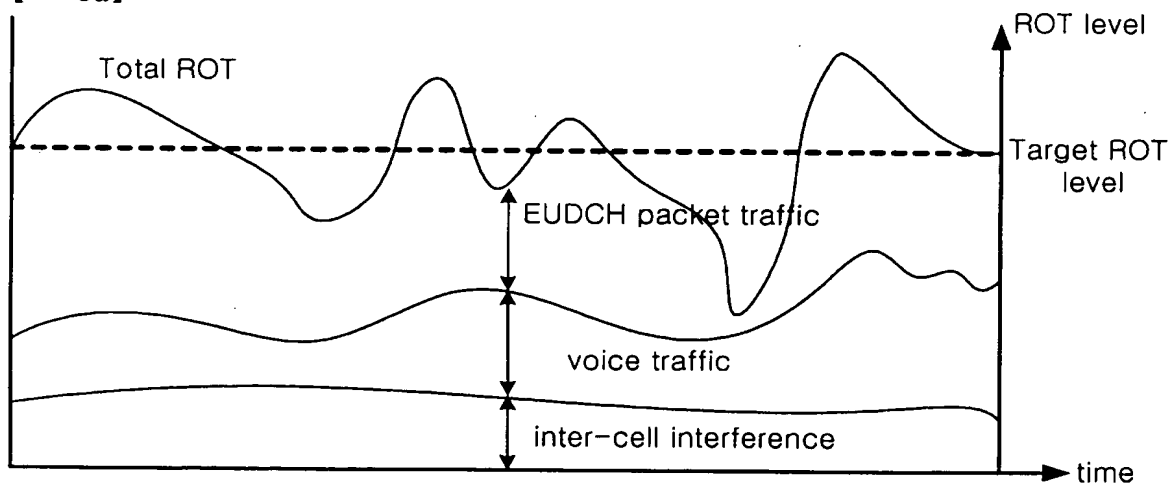
【도 1】



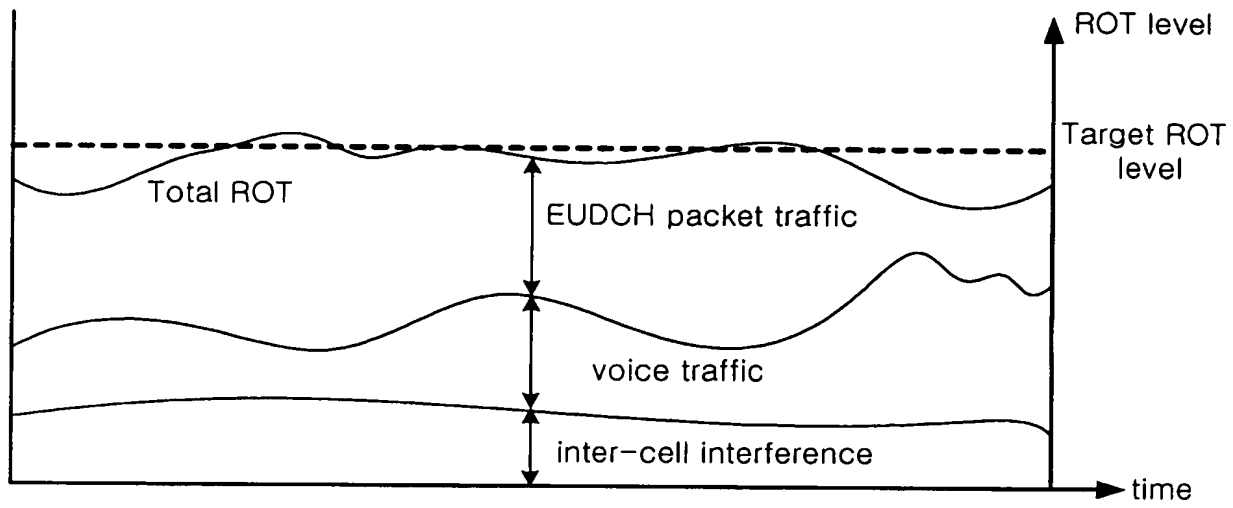
【도 2】



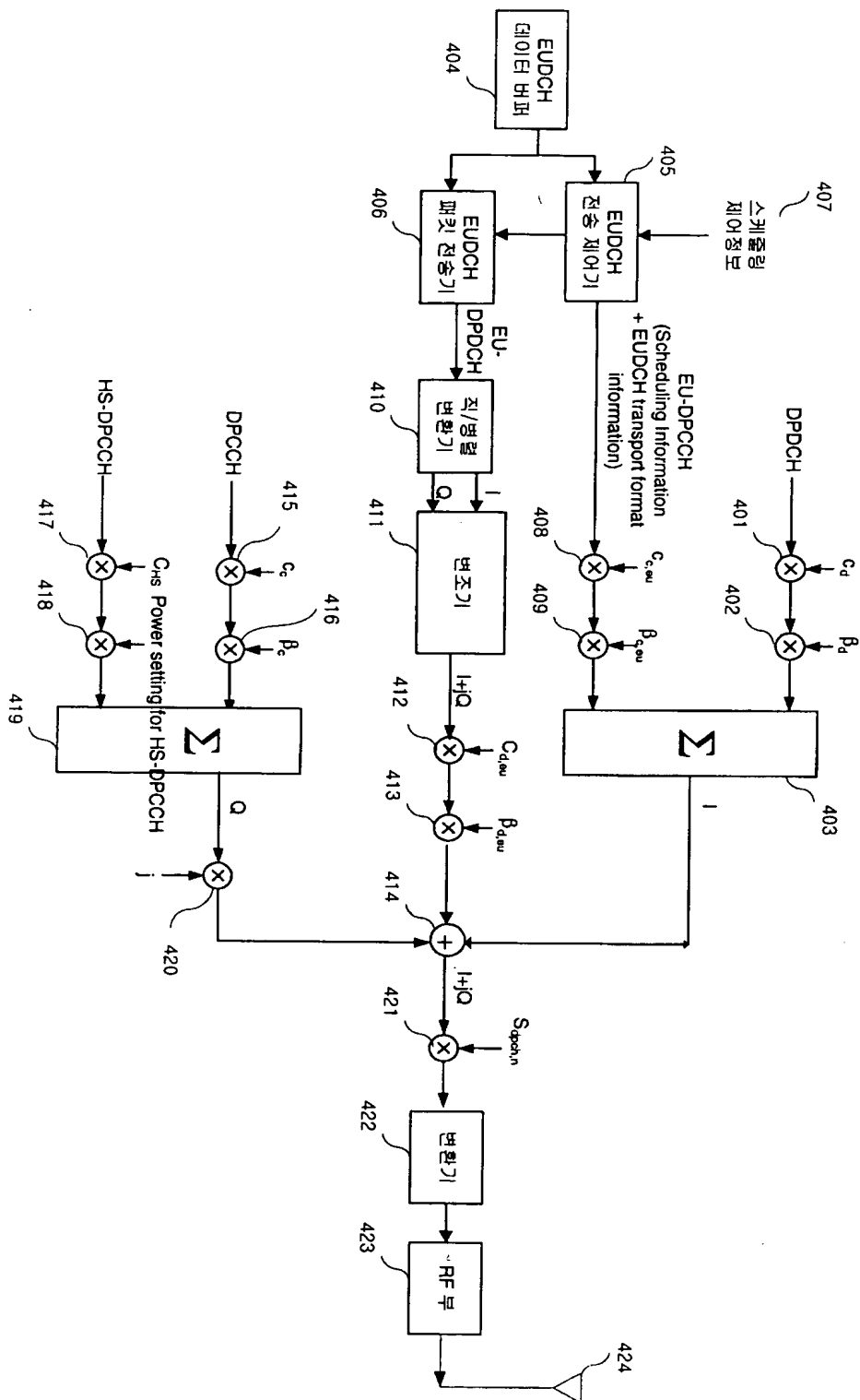
【도 3a】



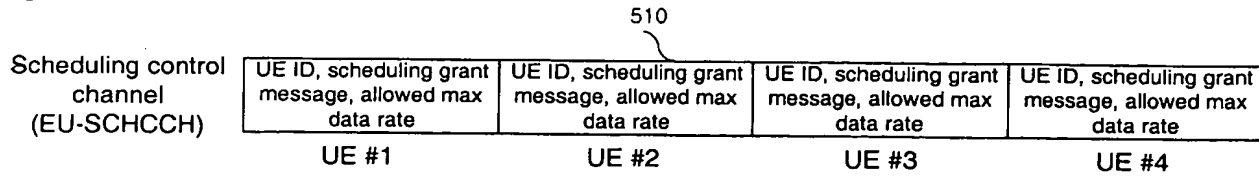
【도 3b】



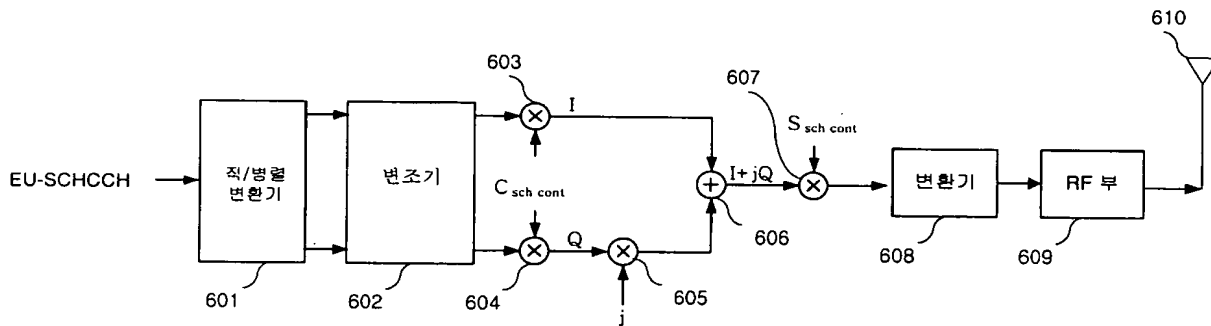
【도 4】



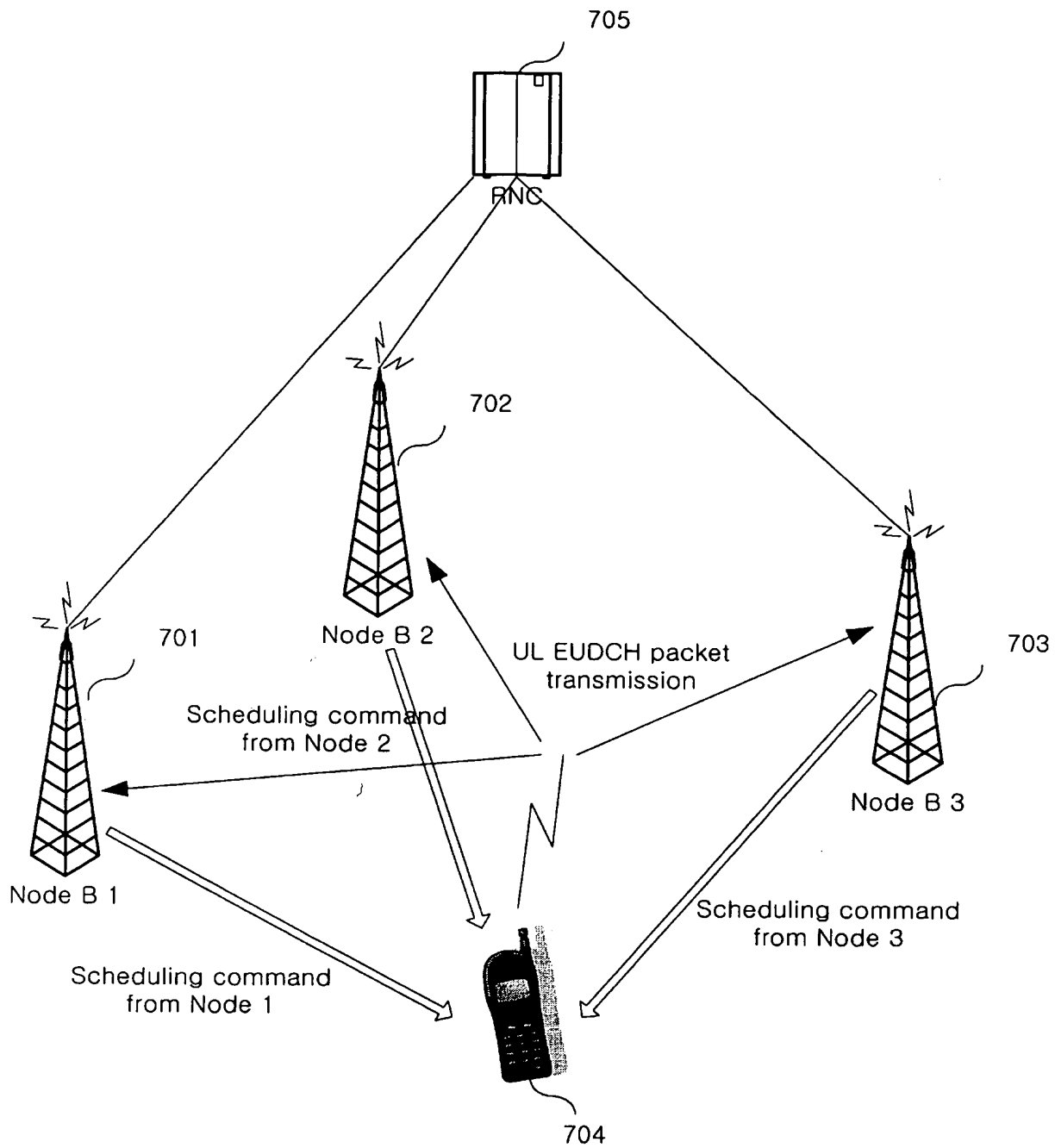
【도 5】



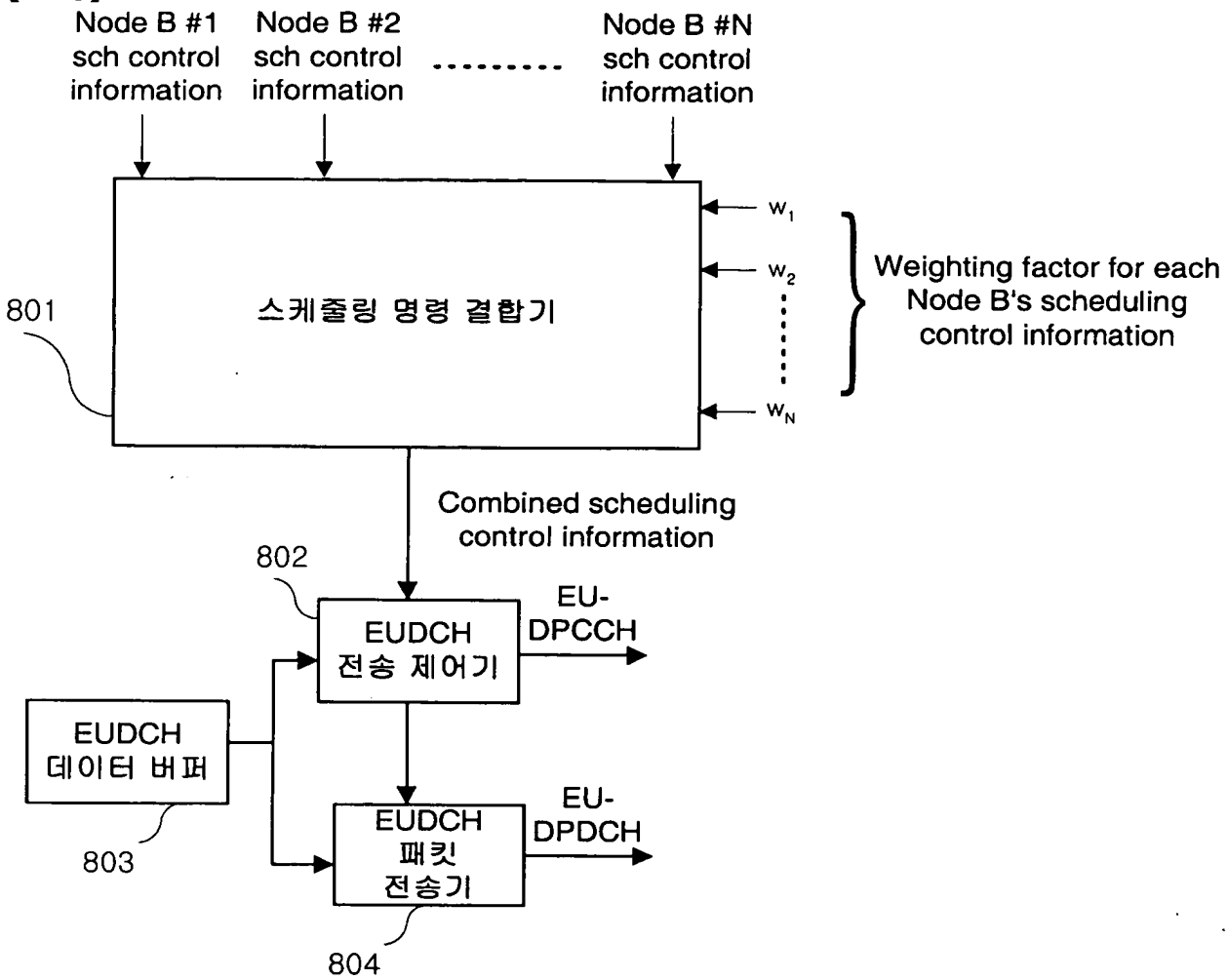
【도 6】



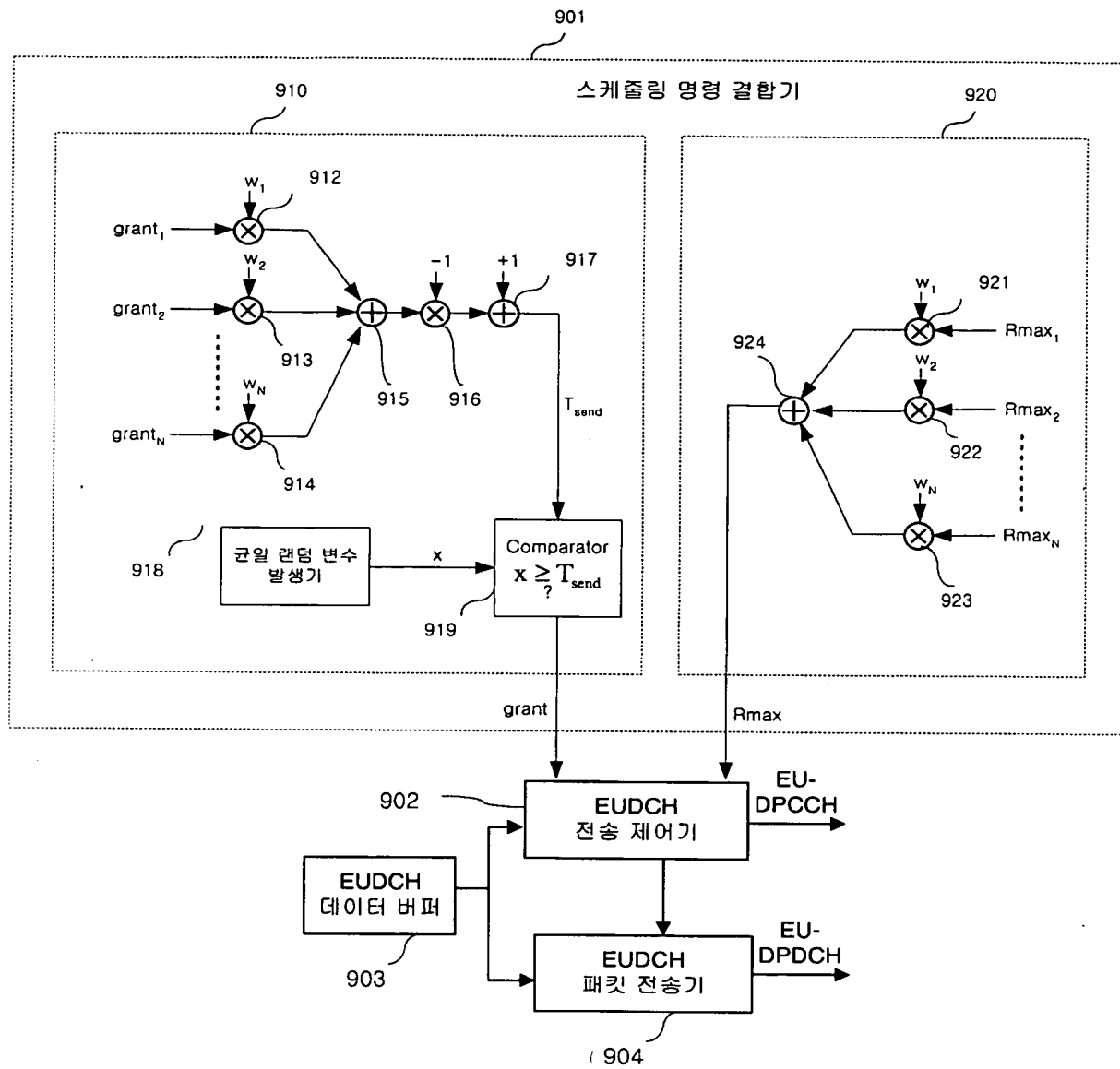
【도 7】



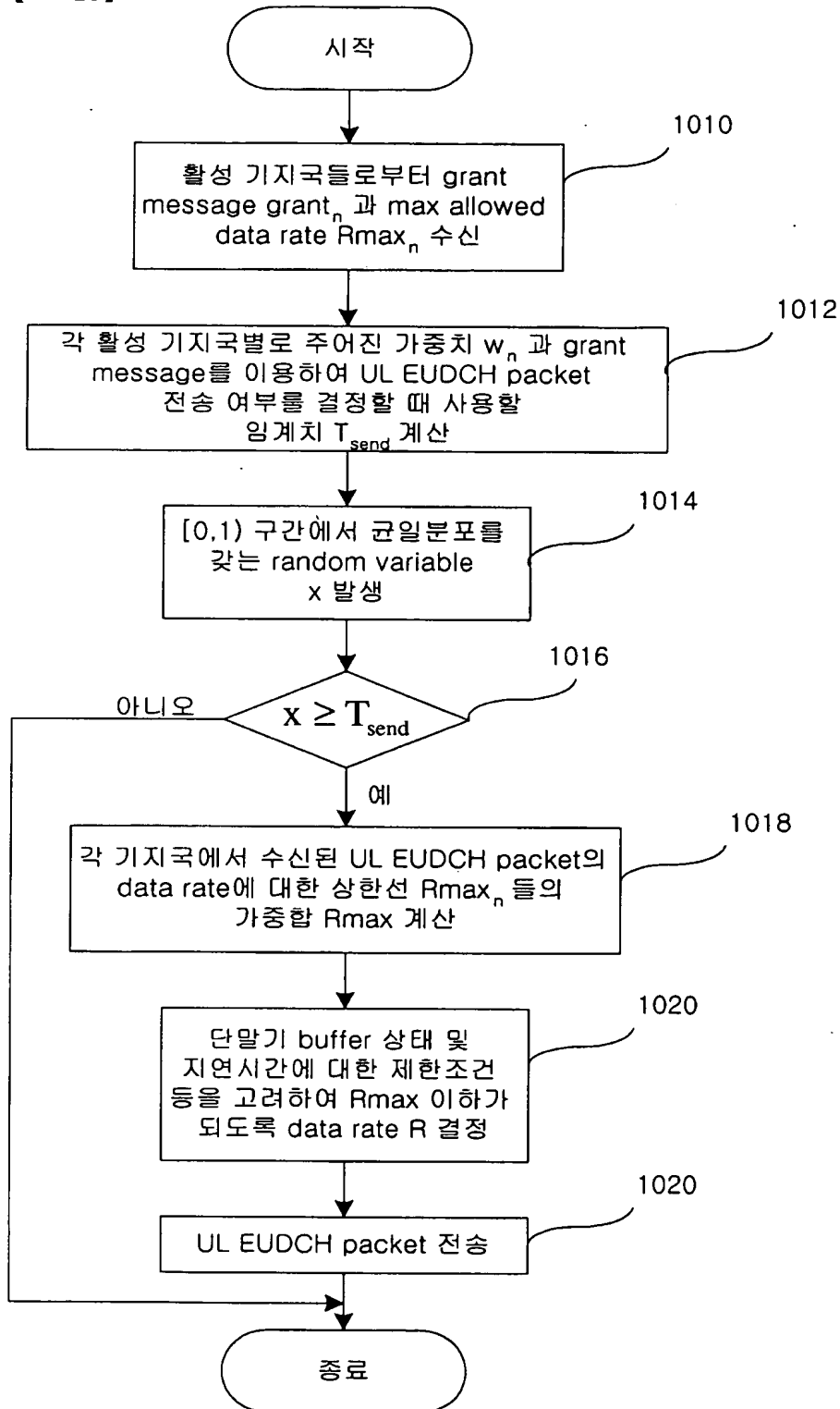
【도 8】



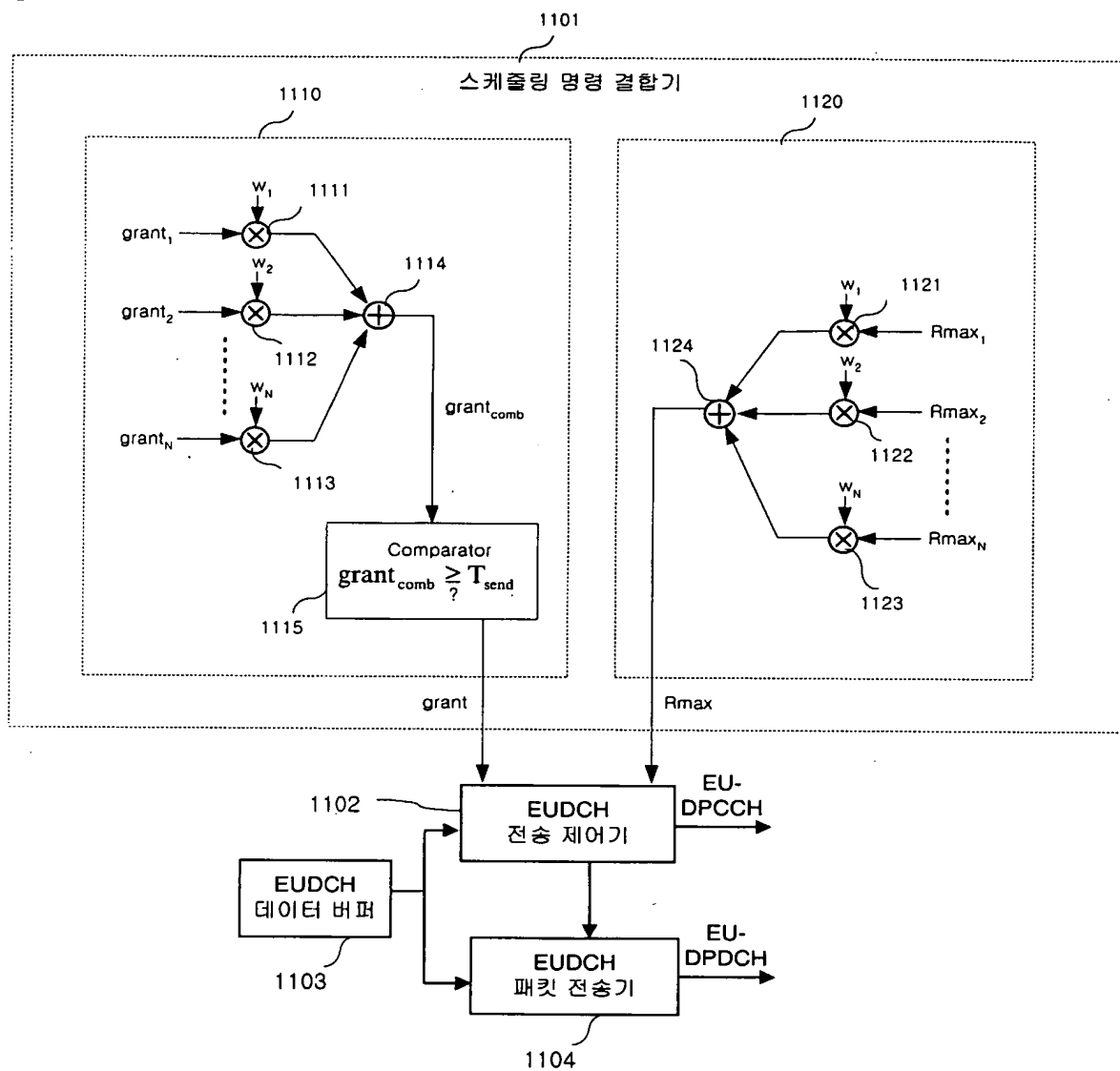
【도 9】



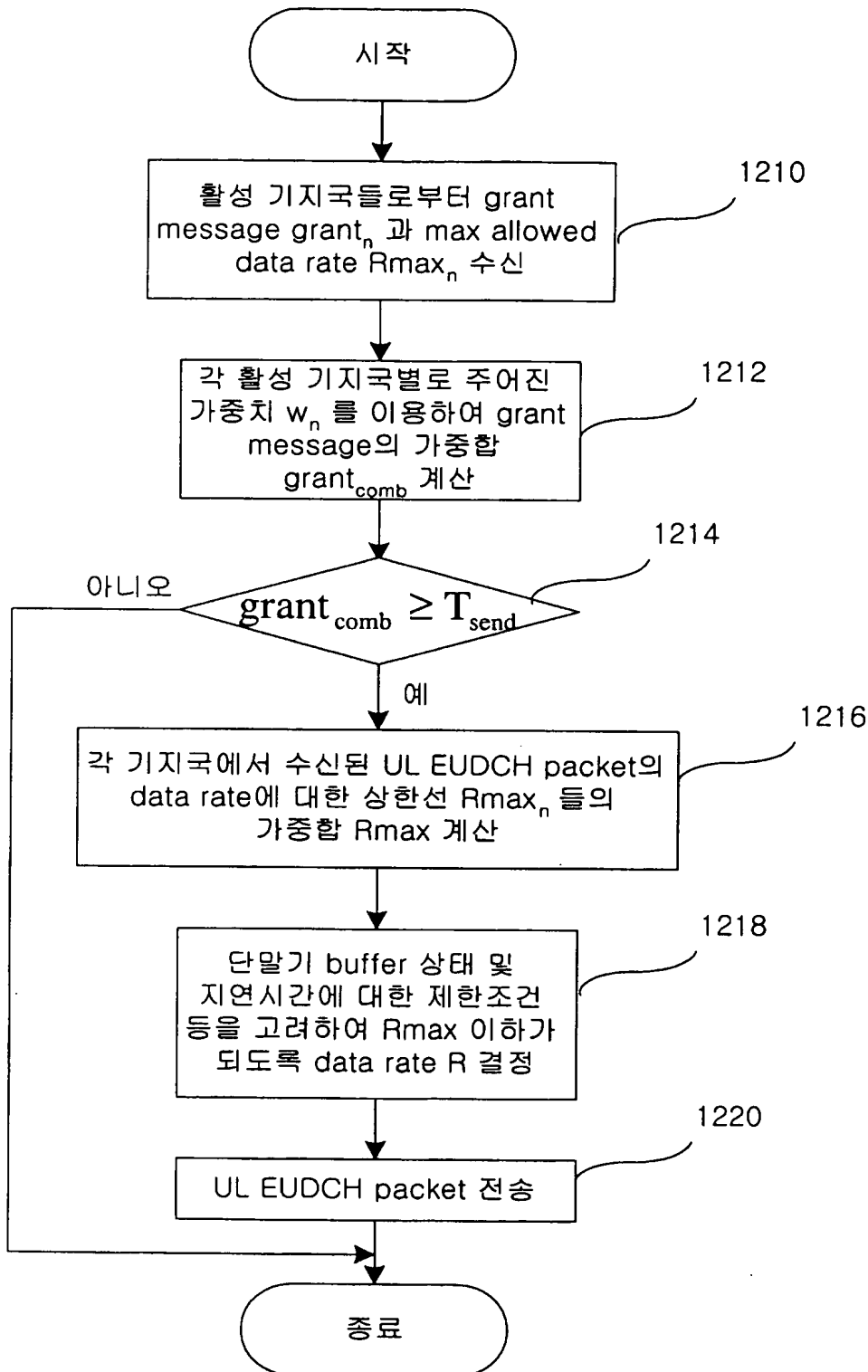
【도 10】



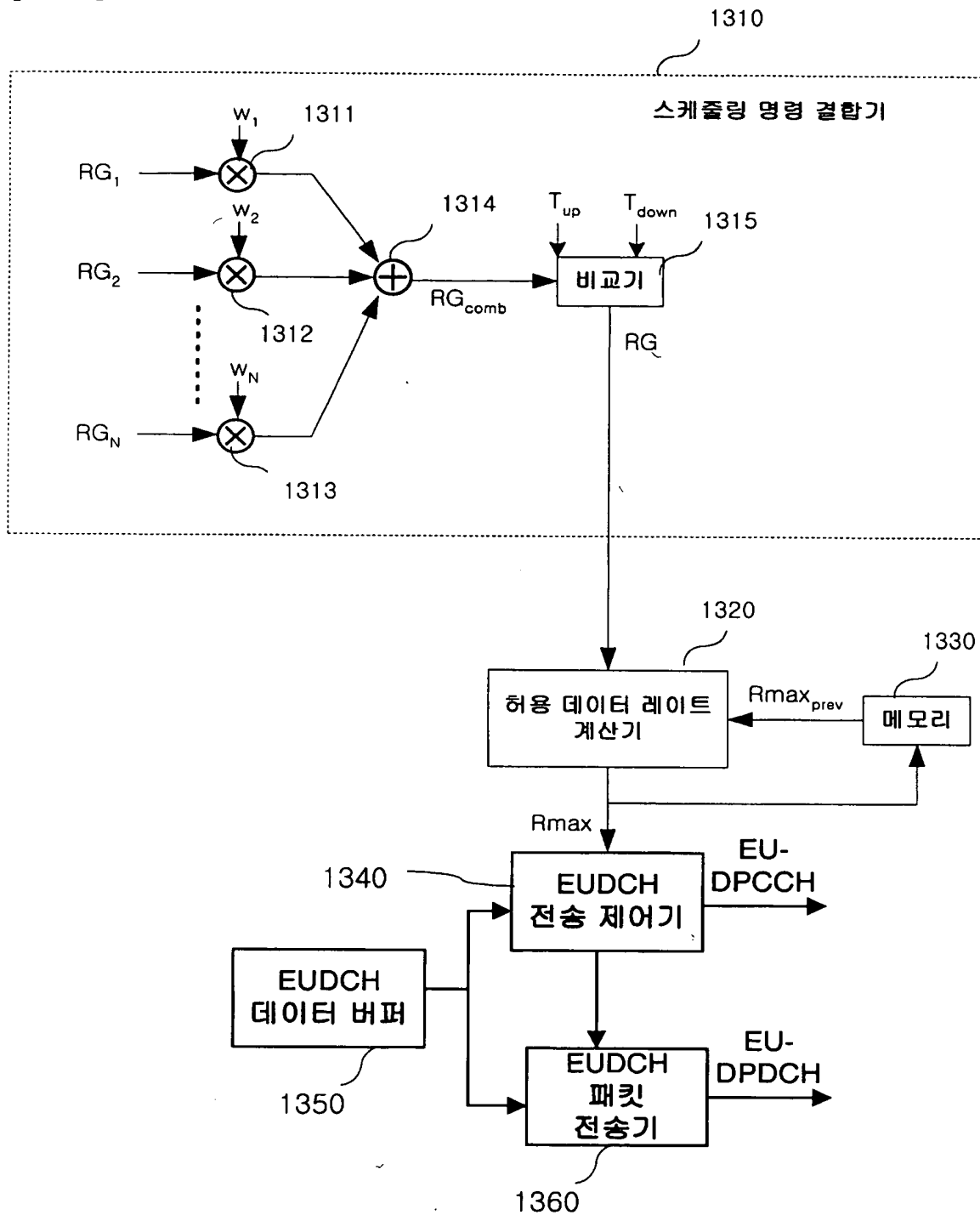
【도 11】



【도 12】



【도 13】



【도 14】

